مؤسسه فرهنگی هنری
دیباگران تهران

ویرایش اول

زمین شناسی

(ویژه آزمون کاردانی به کارشناسی عمران)



در این کتاب می‌خوانید:

- مطالب درسی و نکات کلیدی مهم
- پرسشهای چهارگزینه‌ای طبقه‌بندی شده آزمون کارشناسی ناپیوسته رشته‌های عمران، معدن، علوم‌تجربی و مرتع و آبخیزداری
- پاسخنامه تشریحی

مؤلف:
مهندس امیر میرآخورلی

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباگران تهران

زمین‌شناسی

(ویرایش اول)

(ویژه آزمون کاردانی به کارشناسی عمران)

مؤلف

مهندس امیر میرآخورلی

زمین‌شناسی (ویرایش اول)

ویژه آزمون کاردانی به کارشناسی عمران

مؤلف : مهندس امیر میرآخورلی

ناشر : مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه‌آرایی : مجتمع فنی تهران

طرح روی جلد : مجتمع فنی تهران

چاپ : سعیدنو

نوبت چاپ : اول

تاریخ نشر : بهمن ماه ۱۳۸۶

تیراژ : ۳۰۰۰ نسخه

قیمت : ۲۲۰۰۰ ریال

شابک : ۷-۸۷۹-۳۵۴-۹۶۴-۹۷۸

ISBN: 978-964-354-879-7

سرشناسه: میرآخورلی، امیر، ۱۳۵۶-

عنوان و نام پدیدآور: زمین‌شناسی: (ویژه آزمون کاردانی به کارشناسی عمران)/ مولف امیر میرآخورلی.

مشخصات نشر: تهران: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، ۱۳۸۶.

مشخصات ظاهری: [۲۰۹]ص.: مصور، نمودار.

شابک: 978-964-354-879-7

وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا.

یادداشت: عنوان روی جلد: زمین‌شناسی (ویژه آزمون کاردانی به کارشناسی عمران)

یادداشت: پشت جلد به انگلیسی: Amir Mirakhorli. Geology

یادداشت: عنوان دیگر: زمین‌شناسی (کاردانی به کارشناسی عمران)

یادداشت: کتابنامه: ص. [۲۰۹].

عنوان دیگر: زمین‌شناسی (کاردانی به کارشناسی عمران).

موضوع: زمین‌شناسی -- راهنمای آموزشی (عالی).

موضوع: زمین‌شناسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی).

موضوع: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها.

رده‌بندی کنگره: ۱۳۸۶ ۸ز۹م/QE۴۲

رده‌بندی دیویی: ۵۵۱/۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی: ۱۱۴۹۰۹۴

آدرس: سعادت آباد، میدان کاج، خ سرو شرقی، روبه‌روی خ علامه، ساختمان شماره ۴۷

تلفن : ۷-۲۲۰۹۸۴۴۶ صندوق پستی: ۱۴۳۳۵/۹۴۳

فهرست مطالب

فصل هفتم : فعالیتهای آتشفشانی ولکانیسم

فصل هشتم : دگرگونی و فرایندهای آن

فصل نهم : زلزله

فصل دهم : ساختارهای مهم زمین‌ساختی

فصل یازدهم : تاریخ زمین

فصل دوازدهم : فرآیندهای تغییردهنده سطح کره زمین

فصل سیزدهم : مجموعه سؤالات تکمیلی

مقدمه ناشر

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گامهایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم مؤثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیر در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید. در این راستا ، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاشهای مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقه‌مندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت " **مهندس امیر میرآخورلی**" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویراستاری : هما تیموری

ویرایش و صفحه‌آرایی کامپیوتری : مریم فرجیان

طرح جلد : منصوره کرامتی

امور چاپ و نشر : حیدر شفیعی

ناظر چاپ : کریم براغ

بدیهی است این تلاشها زمانی مفیدتر خواهند بود که هموطنان عزیز و دانش پژوهان گرامی بذل عنایت فرموده، با ارائه پیشنهادها و انتقادهای خود ما را در بهبود کمی و کیفی کارهای انجام شده راهنمایی نمایند تا بتوانیم در آینده کتابهایی با کیفیت بهتر تقدیم حضورشان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

publishing@mftmail.com

مقدمه مؤلف

این کتاب را تقدیم می‌کنم به همسر مهربانم و مادر فداکارم که در لحظات دشوار زندگی، درس صبر و استقامت به من آموختند.

در سالهای اخیر نوعی نگرش همه جانبه در عرصه کنکورهای کاردانی به کارشناسی پیدا شده و لذا کتابهای زیادی در زمینه‌های گوناگون در مقطع کاردانی به کارشناسی نوشته شده است که جای تعدادی از این کتب خالی به چشم می‌خورد که یکی از این کتابها درس زمین‌شناسی مقطع کاردانی به کارشناسی بود.

لذا این مهم بزرگ‌ترین انگیزه برای تحریر این کتاب با زبانی شیوا و روان و با حجمی مختصر و مفید بود.

در این کتاب سعی شده است تا در خلاصه درسها در هر فصل مهم‌ترین نکات برای حل تستهای آن فصل ارائه شود که این مباحث دقیقاً مبتنی بر سیلابس وزارت علوم بوده و مطمئناً کلیه دانشجویان و اساتید محترم از آن بهره خواهند برد.

در این کتاب تستهای زمین‌شناسی کاردانی به کارشناسی سالهای قبل تا سال ۸۶ از دانشگاه سراسری و آزاد اسلامی با پاسخ تشریحی آورده شده است. امیدوارم که دانشجویان عزیز بهره لازم را از این کتاب ببرند و از آنجایی که هیچ اثری مطلق و بدون نقص نیست، این کتاب نیز از این قاعده مستثنی نبوده، لذا از همه اساتید و دانش پژوهان انتظار دارم که با عنایت و لطف خود بر سطح علمی این کتاب بیفزایند.

در خاتمه جا دارد از زحمات ارزشمند همسرم خانم سمیه اصغری که در نوشتن و جمع‌آوری این کتاب به اینجانب کمکهای بسیاری کردند و همچنین از زحمات ارزشمند مدیریت محترم انتشارات دیباگران تهران در زمینه همکاری در تألیف کتاب نهایت سپاسگزاری را داشته باشم.

آینده را بنگر

و از گذشته درگذر

تا هر آنچه را که خواهی در نهایت بنا نهی

به‌دست آوری

امیر میرآخورلی

فصل اول

موقعیت زمین در فضا

۱-۱ کلیات

در جهان ما که فضایی بی‌پایان و نامتناهی است میلیاردها کره آسمانی وجود دارند که به طور معلق در حال حرکت معین هستند. طبق محاسبات انجام شده، جهان فضایی به شعاع ۵ میلیارد سال نوری است که سن تقریبی آن را حدود ۱۰ تا ۳۰ میلیارد سال تخمین زده‌اند. جهان یا عالم وجود خود از واحدهای کوچک‌تری تشکیل شده است که به آن کهکشان می‌گویند.

۱-۲ کهکشانها

کهکشانها مهم‌ترین واحدهای تشکیل دهنده عالم و مجموعه‌ای از ستارگان هستند که گروهی از آنها به شکل توده‌هایی ابر مانند در آسمان دیده می‌شوند. تعداد کهکشانها را حدود یک میلیارد تخمین زده‌اند.

کهکشانها را با توجه به شکل ظاهری آنها که حاصل از تجمع ستاره‌های آنان است، به این دسته‌ها تقسیم کرده‌اند :

الف- بیضی‌گون : که در حدود ۶۰ درصد نمونه‌های شناخته شده را تشکیل می‌دهد.

ب- مارپیچ باز : که در حدود ۲۰ درصد کهکشان را شامل می‌شود.

ج- مارپیچ بسته : که ۱۰ درصد کل کهکشانها را تشکیل می‌دهد.

د- نامنظم : که در مجموع ۱۰ درصد کهکشانها را تشکیل می‌دهد.

کهکشانی که سیارات منظومه شمسی در آن قرار دارند، کهکشان راه شیری نامیده می‌شود.

کهکشان راه شیری خود جزء بسیار کوچکی از یک کهکشان دیسکی شکل به قطر حدود ۸۰ تا ۹۰ هزار سال نوری است.

زمین از کهکشان (از مرکز کهکشان) راه شیری ۲۶ هزار سال نوری فاصله دارد.

۱-۳ منظومه شمسی

مجموعه خورشید و سیاراتی است که تحت تأثیر نیروی جاذبه آن در یک مدار دایره‌ای تا بیضی شکل در حال گردش هستند. زمین یکی از سیارات این منظومه را تشکیل می‌دهد سیاره‌های منظومه شمسی به ترتیب نزدیکی به خورشید عبارتند از : عطارد، زهره، زمین، مریخ، مشتری، زحل، اورانوس، نپتون و پلوتون.

گذشته از خورشید و سیاره‌های یاد شده تعداد ۳۳ ماه یا قمر و شمار زیادی شبه سیاره یا استروئید، ستاره دنباله‌دار و بالاخره شهاب در این منظومه وجود دارند که در نوار باریکی از کره آسمانی موسوم به منطقه‌البروج قرار گرفته‌اند.

۱-٤ چگونگی پیدایش زمین

نظریات دانشمندان در مورد پیدایش زمین:

امروزه دانشمندان بر این عقیده‌اند که زمین در حدود چهار تا پنج میلیارد سال قبل هم‌زمان با سایر کرات از تراکم گازها و ذرات کیهانی موسوم به نبولا به وجود آمده است.

یکی از آخرین نظریه‌ها درباره منشأ منظومه شمسی بر مبنای مشاهداتی استوار است که از قسمتهای مختلف کهکشان به عمل می‌آید. طبق این نظریه توده‌های سرد و تاریکی از گاز و غبار که در فضا پراکنده‌اند بر اساس قوانین جاذبه در حال متراکم شدن هستند. پس از میلیونها سال، افزایش فشار و دما در مرکز آنها به حدی می‌رسد که موجب پیدا شدن انرژی هسته‌ای در آنها می‌شود. این ابر که همچنان در حال انقباض است شروع به چرخش می‌کند و در نتیجه افزایش سرعت چرخش، قسمت مرکزی آن ستاره را به وجود می‌آورد و قسمتهای کناری هم پس از متراکم شدن، سیاره‌ها و اقماری را پدیدار می‌سازند.

بوفون بر این نظر است که در زمانهای خیلی دور خورشید با یکی از شهابهای آسمانی برخورد کرده و در نتیجه این برخورد از تکه‌های پخش شده بر اثر منجمد شدن، سیارات به وجود آمده است.

اولین بار دانشمندی به نام پیکارد نتیجه گرفت زمین به صورت بیضوی است.

- شناخت زمین

زمین سومین سیاره منظومه شمسی است که از دو قسمت «زم» به معنی سرد و «یین» پسوند همانندی مانند سنگین تشکیل شده است. از دید ساختمانی، پوسته زمین یا سنگی است که برای کندنش به نیرو نیاز است یا خرده سنگی که می‌توان در آن کم‌وبیش کشت کرد.

از دید پیدایش، لایه خارجی پوسته زمین یا از مواد آذرین است که از درون زمین به بیرون رانده شده یا ته‌نشین مواد رسوبی است و سنگهای آذرین و ته‌نشسته (رسوبی) که زیر فشار و گرمای زیاد دگرگون شده‌اند.

۱-۵ مشخصات کلی زمین

مشخصات جغرافیایی زمین

- زمین به شکل یک کره به شعاع متوسط ۶۳۷۱ کیلومتر است. ولی می‌دانیم که کرویت زمین کامل نیست بلکه در قطبین کمی فرورفتگی دارد به طوری که شعاع استوایی آن ۶۳۷۸ کیلومتر و شعاع قطبی آن ۶۳۵۷ کیلومتر است. شکلی که از زمین در نقشه‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرد به نام دیس خوانده می‌شود که در آن سطحی که به عنوان سطح مبنای ارتفاعات در نظر گرفته می‌شود سطح متوسط آب اقیانوسهاست.
- قطبین زمین در دو انتهای محور آن قرار دارند و استوای آن دایره عظیمه‌ای است که فاصله‌اش از دو قطب یکسان است.
- مدارات دوایر کوچک‌تری هستند که با استوا موازیند و نصف‌النهارات در حقیقت دوایر عظیمه‌ای هستند که از قطبین زمین می‌گذرند.
- دو مداری را که در عرض ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و جنوبی قرار دارند به ترتیب به نام مدارات رأس‌السرطان و رأس‌الجدی می‌خوانند. یعنی ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی مدار رأس‌السرطان و ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه جنوبی رأس‌الجدی.

طول جغرافیایی : طول جغرافیایی هر نقطه زاویه بین نصف‌النهار آن نقطه و نصف‌النهاری است که به عنوان مبدأ انتخاب شده است. طول جغرافیایی به ۱۸۰ درجه شرقی و ۱۸۰ درجه غربی تقسیم می‌شود.

عرض جغرافیایی: عرض جغرافیایی هر نقطه زاویه بین خط قائم آن نقطه و سطح استواست.

حرکت وضعی زمین : زمین در هر ۲۴ ساعت یک‌بار به دور محوری که نسبت به سطح مدار آن زاویه ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه تشکیل می‌دهد می‌چرخد، به این حرکت، حرکت وضعی گفته می‌شود.

حرکت انتقالی زمین : زمین در هر ۳۶۵ روز و ۶ ساعت یک‌بار روی مدار بیضی شکلی حرکت می‌کند که به آن حرکت انتقالی زمین می‌گویند.

- از نظر جغرافیایی می‌توان زمین را به دو قسمت خشکی و دریا تقسیم‌بندی کرد. بر اساس آخرین اندازه‌گیری‌ها تقریباً ۷۱ درصد زمین از آب پوشیده شده است و بقیه یعنی ۲۹ درصد آن را خشکی‌ها تشکیل می‌دهد.

نکته : *اغلب خشکی‌ها در نیم‌کره شمالی و بیشتر آبها در نیم‌کره جنوبی قرار گرفته است. به طوری که می‌توان قسمت شمالی را نیم‌کره خشکی و قسمت جنوبی را نیم‌کره دریایی نامید. مساحت خشکی‌های نیم‌کره شمالی ۱۱۶ و مساحت خشکی‌های نیم‌کره جنوبی فقط ۲۹ میلیون کیلومتر مربع است و شامل آمریکای جنوبی، استرالیا، جنوب آفریقا و زمینهای قطب جنوب است.*

خشکی‌ها : از نظر پستی و بلندی، خشکی‌ها را به سه دسته کوهها، فلاتها و دشتها تقسیم می‌کنند.

الف- کوهها : مناطقی مرتفع از سطح زمین هستند که وسعت سطح بالایی آنها خیلی کم است و مرتفع‌ترین قله زمین اورست و ارتفاع آن از سطح دریا ۸۸۴۸ متر است.

ب- فلاتها : این نام به قسمتهای مرتفع زمین که سطح بالایی آنها وسعت زیادی داشته باشد اطلاق می‌شود و بزرگ‌ترین فلات تبت نام دارد.

ج- دشتها : قسمتهای مسطح و کم ارتفاع زمین دشت نامیده می‌شود.

نکته : *۱۲/۵ میلیون کیلومتر مربع از خشکی‌ها را سرزمینهای قطبی تشکیل می‌دهند.*

نکته : *عمیق‌ترین نقطه اقیانوسها در محلی به نام <u>میندا نائو</u> در اقیانوس کبیر قرار دارد. که عمق آن ۱۰۷۹۳ متر است. ولی عمق همه اقیانوسها زیاد نیست و فقط $\frac{۱}{۳}$ اقیانوسها بیش از ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر عمق دارند.*

تقسیم‌بندی زمین بر اساس آب و هوا

الف- منطقه استوایی : که بین عرضهای ′۲۷ , °۲۳ شمالی و جنوبی (یعنی بین مدارات رأس‌السرطان و رأس‌الجدی) واقع است.

ب- منطقه معتدله شمالی : این منطقه بین مدار رأس‌السرطان و مداری با عرض جغرافیایی ′۳۳ , °۶۶ شمالی واقع است.

ج- منطقه معتدله جنوبی : این منطقه بین مدار رأس‌الجدی و مداری با عرض جغرافیایی ′۳۳ , °۶۶ جنوبی قرار دارد.

د- منطقه منجمد شمالی : که بین مدار با عرض جغرافیایی ′۳۳ , °۶۶ شمالی و قطب شمال واقع است.

هـ- منطقه منجمد جنوبی : که بین مدار با عرض جغرافیایی ′۳۳ , °۶۶ درجه جنوبی و قطب جنوب قرار دارد.

کلیات و جمع‌بندی مشخصات زمین

زمین به‌شکل کروی بوده که در جهت محور قطبین خود کمی فشرده شده است، به‌طوری که نیم قطر استوایی (۶۳۷۸ کیلومتر) آن تقریباً به اندازه ۲۱ کیلومتر از نیم قطر قطبی طویل‌تر است.

- عوامل متعددی در تعیین شکل زمین مؤثرند که عبارتند از :

۱- نیروی ثقل زمین «که سعی دارد آن را به شکل کروی در آورد».

۲- نیروی گریز از مرکز که حاصل از حرکت دورانی زمین است.

۳- اثر نیروی جاذبه خورشید و بخصوص ماه

۴- نیروهای درونی زمین

- زمین از نظر ساختمان داخلی و خارجی از طبقات متحدالمرکز و متمایزی تشکیل شده است. بر این مبنا کره زمین را می‌توان به قشرهای مختلف زیر طبقه‌بندی کرد :

۱- هواکره یا اتمسفر

۲- آب کره یا هیدروسفر

۳- سنگ‌کره یا لیتوسفر

۶-۱ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- جهان فضایی است به شعاع ....

۱- ۵ میلیارد سال نوری
۲- ۵۰ میلیارد سال نوری
۳- ۵۰ میلیون سال نوری
۴- ۵۰۰ میلیون سال نوری

۲- سن تقریبی جهان حدود چند سال است ؟

۱- ۱۰ تا ۳۰ میلیون سال
۲- ۱۰ تا ۳۰ میلیارد سال
۳- ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیون سال
۴- هیچ کدام

۳- جهان از واحدهای کوچک‌تری به نام .... تشکیل شده است.

۱- کره
۲- ستاره
۳- سیاره
۴- کهکشان

۴- زمین از مرکز کهکشان راه شیری چقدر فاصله دارد؟

۱- ۲۵هزار سال نوری
۲- ۲۶هزار سال نوری
۳- ۲۷هزار سال نوری
۴- ۲۸هزار سال نوری

۵- مطالعه شکل هندسی و حجم زمین و موقعیت نقاط از نظر طول و عرض جغرافیایی چه نام دارد ؟

۱- ژئودینامیک
۲- ژئودزی
۳- ژئوشیمی
۴- هیچ کدام

۶- زمین کروی است ولی .... (آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- شعاع قطبی آن کمتر از شعاع استوایی آن است.
۲- شعاع قطبی آن بیشتر از شعاع استوایی آن است.
۳- دو شعاع قطبی و استوایی تقریباً با هم برابرند.
۴- چون زمین در حال انبساط است در مورد اندازه شعاع قطبی یا استوایی آن نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۷- از سیارات زیر کدام سیاره به خورشید نزدیک‌تر است ؟

۱- عطارد
۲- زهره
۳- مریخ
۴- زمین

۸- از سیارات زیر کدام از خورشید دورتر است ؟

۱- زمین
۲- مریخ
۳- عطارد
۴- پلوتون

۹- ازسیارات نزدیک به خورشید، زمین در رتبه چندم قرار دارد ؟

۱- اولین سیاره نزدیک به خورشید است.

۲- دومین سیاره نزدیک به خورشید است.

۳- سومین سیاره نزدیک به خورشیداست.

۴- آخرین ستاره نزدیک به خورشید است.

۱۰- زمین بین کدام سیاره‌ها قرار دارد ؟

۱- زهره و عطارد ۲- زهره و مریخ

۳- مشتری و عطارد ۴- اورانوس و پلوتون

۱۱- شعاع استوایی زمین برابر چند کیلومتر است ؟

۱- ۶۳۵۷ ۲- ۶۳۷۸

۳- ۶۵۰۰ ۴- ۶۹۵۴

۱۲- شعاع قطبی زمین برابر چند کیلومتر است ؟

۱- ۶۳۵۷ ۲- ۶۳۷۸ ۳- ۶۵۰۰ ۴- ۶۹۵۴

۱۳- اختلاف بین دو شعاع استوایی و شعاع قطبی زمین چند کیلومتر است ؟

۱- ۱۸ کیلومتر ۲- ۱۹ کیلومتر ۳- ۲۰ کیلومتر ۴- ۲۱ کیلومتر

۱۴- مهم‌ترین عوامل مؤثر در شکل‌گیری زمین عبارت است از ....

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- اثر جاذبه ماه و خورشید ۲- نیروی ثقل

۳- کلاهک یخی دو قطب زمین ۴- عوامل رسوبی

۱۵- چند درصد از کهکشانها به شکل بیضی هستند ؟

۱- ۲۰ درصد ۲- ۱۰ درصد ۳- ۶۰ درصد ۴- هیچ کدام

۱۶- تنها قمر زمین چه نام دارد ؟

۱- خورشید ۲- تریتون ۳- نرئید ۴- ماه

۱۷- حرکت وضعی و حرکت انتقالی زمین به ترتیب چه مدت طول می‌کشد ؟

۱- ۲۴ ساعت و ۳۶۶ روز ۲- ۲۴ ساعت و ۳۶۵ روز و ۶ ساعت

۳- ۳۶۶ روز و ۲۴ ساعت ۴- ۳۶۵ روز و ۶ ساعت و ۲۴ ساعت

۱۸- چند درصد زمین را آب فرا گرفته است ؟

۱- ۲۹ درصد ۲- ۷۱ درصد ۳- ۲۵ درصد ۴- ۷۵ درصد

۱۹- چند درصد زمین را خشکی در بر گرفته است ؟

۱- ۲۹ درصد
۲- ۷۱ درصد
۳- ۲۵ درصد
۴- ۷۵ درصد

۲۰- زاویه بین خط قائم یک نقطه و سطح استوا چه نامیده می‌شود ؟

۱- طول جغرافیایی
۲- عرض جغرافیایی
۳- هر دو
۴- هیچ کدام

۲۱- زاویه بین نصف‌النهار یک نقطه و نصف‌النهار مبدأ چه نامیده می‌شود ؟

۱- طول جغرافیایی
۲- عرض جغرافیایی
۳- هر دو
۴- هیچ کدام

۲۲- خورشید در مدت چند روز یک بار به دور خود می‌چرخد ؟

۱- ۱۸ روز
۲- ۲۷ روز
۳- ۳۰ روز
۴- ۴۳ روز

۲۳- مناطق مرتفع از سطح زمین که وسعت سطح بالایی آنها خیلی کم است چه نام دارند ؟

۱- کوهها
۲- فلاتها
۳- دشتها
۴- گسلها

۲۴- قسمتهای مرتفع زمین که سطح بالایی آنها وسعت زیادی داشته باشد چه نام دارند ؟

۱- کوهها
۲- فلاتها
۳- دشتها
۴- گسلها

۲۵- قسمت‌های مسطح و کم ارتفاع زمین چه نام دارد ؟

۱- کوهها
۲- فلاتها
۳- دشتها
۴- گسلها

۲۶- منطقه بین مدار رأس‌السرطان و مدار با عرض ۶۶/۳۳ درجه شمالی چه نام دارد ؟

۱- معتدله شمالی
۲- معتدله جنوبی
۳- منجمد شمالی
۴- منجمد جنوبی

۲۷- منطقه بین مدار رأس‌الجدی و مدار با عرض جغرافیایی ۶۶/۳۳ درجه جنوبی چه نام دارد ؟

۱- معتدله شمالی
۲- معتدله جنوبی
۳- منجمد شمالی
۴- منجمد جنوبی

۲۸- چند کیلو متر مربع از خشکی‌ها را سرزمینهای قطبی تشکیل می‌دهند ؟

۱- ۱۲۰/۵ کیلومتر مربع
۲- ۱۲/۵میلیون کیلومتر مربع
۳- ۱۲/۵ هزار کیلومتر مربع
۴- هیچ کدام

۲۹- چه مقدار از اقیانوسها بیش از ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر عمق دارند ؟

۱- $\frac{۱}{۵}$ ۲- $\frac{۱}{۴}$ ۳- $\frac{۱}{۳}$ ۴- $\frac{۱}{۲}$

۳۰- مساحت خشکی‌ها در نیم‌کره شمالی چه مقدار است ؟

۱- ۱۱۶ میلیون کیلومتر مربع ۲- ۲۹ میلیون کیلومتر مربع

۳- ۱۱۶ هزار کیلومتر مربع ۴- ۲۹ هزار کیلومتر مربع

۳۱- مساحت خشکی‌ها در نیم کره جنوبی چه مقدار است ؟

۱- ۱۱۶ میلیون کیلومتر مربع ۲- ۲۹ کیلومتر مربع

۳- ۱۱۶ هزار کیلومتر مربع ۴- ۲۹ میلیون کیلومتر مربع

۳۲- اغلب خشکی‌ها در کدام نیم‌کره و اغلب آبها بیشتر در کدام نیم‌کره قرار دارد ؟

۱- نیم‌کره شمالی و نیم‌کره جنوبی ۲- نیم‌کره جنوبی و نیم‌کره شمالی

۳- قسمت غربی و قسمت شرق کره زمین ۴- هیچ کدام

۷-۱ پاسخنامه

۱-۱) جهان فضایی است به شعاع ۵ میلیارد سال نوری

۲-۲)

۳-۴) جهان از واحدهای کوچک‌تری به نام کهکشان تشکیل شده است که کهکشان‌ها مهم‌ترین واحدهای تشکیل‌دهنده عالم و مجموعه‌ای از ستارگان هستند که گروهی از آنها به شکل توده‌هایی ابر مانند هستند.

۴- ۲) زمین از مرکز کهکشان راه شیری ۲۶ هزار سال نوری فاصله دارد.

۵-۲)

۶-۱) چون با توجه به مطالبی که گفتیم زمین به شکل کروی بوده که در جهت محور قطبین خود کمی فشرده شده است به طوری‌که نیم قطر استوایی (۶۳۷۸ کیلومتر) آن به اندازه تقریباً ۲۱ کیلومتر از نیم قطر قطبی طویل‌تر است.

۷-۱) **۸-۴)** **۹-۳)**

۱۰-۲) زمین بین سیاره‌های زهره و مریخ است.

۱۱-۲) **۱۲-۱)** **۱۳-۴)**

۱۴-۲) با توجه به گزینه‌های داده شده گزینه یک نیز می‌تواند صحیح باشد ولی چون سؤال قید کرده است که مهم‌ترین عامل در پیدایش زمین و مهم‌ترین عوامل به ترتیب مؤثر بودن عبارتند از :

۱- نیروی ثقل زمین که سعی دارد آن را به شکل کروی در آورد

۲- نیروی گریز از مرکز.

۳- اثر نیروی جاذبه خورشید و بخصوص ماه

۴- نیروهای درونی زمین

۱۵-۳) ۶۰ درصد نمونه‌های شناخته شده کهکشانها به شکل بیضی هستند، پس گزینه (۳) صحیح است. ۲۰ درصد کهکشانها به صورت مارپیچ باز و ۱۰ درصد کهکشانها به صورت مارپیچ بسته و ۱۰ درصد بقیه به صورت نا منظم.

۱۶-۴)

۱۷-۲) چون حرکت وضعی زمین هر ۲۴ ساعت یک‌بار و حرکت انتقالی زمین هر ۳۶۵ روز و ۶ ساعت یک بار است.

۱۸-۲) ۷۱ درصد از زمین را آب فرا گرفته است.

۱۹-۱) ۲۹ درصد از زمین را خشکی در بر گرفته است.

۲۰-۲) **۲۱-۱)**

۲۲-۲) خورشید هر ۲۷ روز یک بار به دور خود می‌چرخد.

۲۳-۱) با توجه به تعاریف، داده شده در متن درس کوهها مناطق مرتفعی از سطح زمین هستند که سطح بالایی آنها بسیار کم است.

۲۴-۲) با توجه به تعاریف، فلاتها، سرزمینهای مرتفعی هستند که قسمتهای بالایی آنها وسعت زیادی دارند.

۲۵-۳)	**۲۶-۱)**	**۲۷-۲)**	**۲۸-۲)**
۲۹-۳)	**۳۰-۱)**	**۳۱-۴)**	**۳۲-۱)**

فصل دوم

هواکره یا اتمسفر

۲-۱ کلیات

هوایی که پیرامون کره زمین را فرا گرفته از قشر گازی به ضخامت چند صد کیلومتر تشکیل شده و قشر مزبور پوسته جامد و همچنین قسمت آبی کره زمین را احاطه کرده است. حیات در کره زمین بیشتر در قشر زیرین اتمسفر و یا در نقطه تماس بین اتمسفر و پوسته جامد وجود دارد.

۲-۲ ترکیب هوا کره یا اتمسفر

کره گازی یا جو زمین، آمیزه‌ای است از گازهای گوناگون، که فراوان‌تر از همه دو گاز نیتروژن و اکسیژن به ترتیب ۷۸ و ۲۱ درصد از حجم هوا را تشکیل می‌دهند و یک درصد باقیمانده هم شامل عناصر دیگر ، بخار آب و ذرات جامد می‌باشد. وجود ذرات جامد از نظر نزول باران اهمیت داشته و باعث تجمع و تقطیر بخارات و نزول بارندگی می‌شود.

۲-۳ لایه‌های تشکیل دهنده اتمسفر

۱- تروپوسفر ۲- استراتوسفر ۳- مزوسفر ۴- ترموسفر ۵- یونوسفر ۶- اگزوسفر

۱- **تروپوسفر** : پایین‌ترین قسمت جو که حدود ۱۲ کیلومتر ضخامت داشته و کره آبی، حیاتی و سنگی را در برمی‌گیرد.

ضخامت تروپوسفر در استوا زیاد و در قطبین کمتر است. در این لایه معمولاً درجه حرارت هوا با ارتفاع کاهش می‌یابد که میزان کاهش درجه حرارت با ارتفاع در هر کیلومتر ۶ الی ۸ درجه سانتی گراد است. مرز بین لایه تروپوسفر و لایه استراتوسفر را تروپوپاز می‌نامند. بیشترین جرم جو در لایه تروپوسفر قرار دارد. به علت اختلافاتی که در ساختمان حرارتی این لایه بروز می‌کند پدیده‌های جوی در این لایه به وقوع می‌پیوندند.

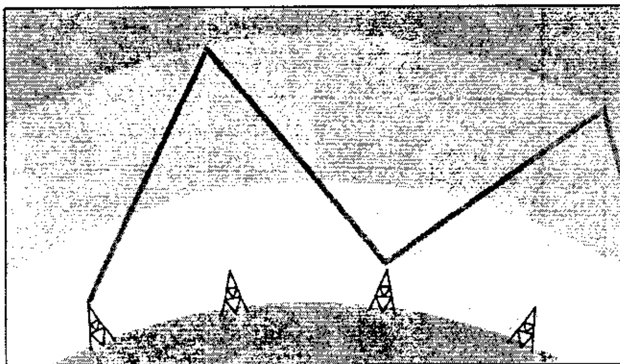
۲- استراتوسفر : استراتوسفر از لایه مرزی تروپوپاز شروع شده و تا ارتفاع ۵۰ الی ۵۵ کیلومتری ادامه دارد و چون ابرها به این لایه نمی‌رسند، بخار آب ندارند. دمای قسمت زیرین آن تا ارتفاع ۲۰ کیلومتری ثابت است و بعد از آن به تدریج افزایش یافته و تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری به صفر درجه سانتی‌گراد می‌رسد. افزایش دمای این لایه به علت جذب اشعه ماورای بنفش به وسیله اکسیژن است. لایه اوزون که در استراتوسفر قرار دارد مقدار زیادی از اشعه مرگبار ماورای بنفش خورشید را جذب کرده و زندگی را در سطح زمین محافظت می‌کند.

۳- مزوسفر : ضخامت این لایه در حدود ۳۰ کیلومتر بوده و حد نهایی آن را مزوپاز گویند. پس از ارتفاع ۵۰ کیلومتری که حد نهایی استراتوسفر بوده و آن را استراتوپاز گویند دما شروع به کاهش می‌کند و در ارتفاع ۸۰ کیلومتری یا به عقیده بعضی از دانشمندان (مزوسفر از ۴۵ کیلومتری شروع و تا ۷۵ کیلومتری ادامه دارد). به ۸۰- درجه سانتی‌گراد می‌رسد. سطح مزوپاز در واقع انتهای جو همگن است (یعنی درصد حجمی گازهای تشکیل دهنده جو تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری ثابت است).

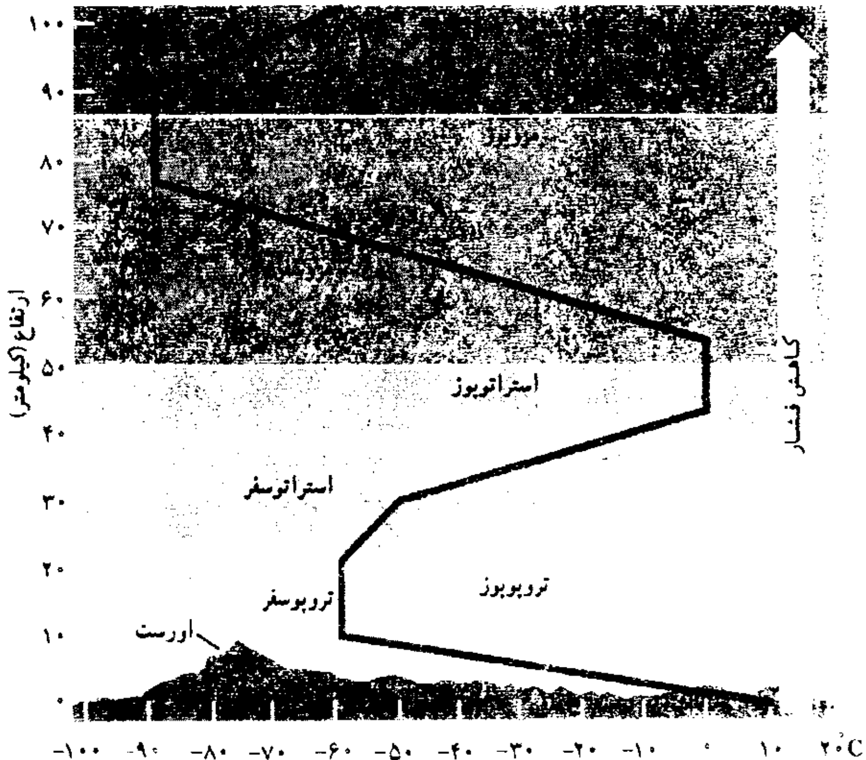
۴- ترموسفر : از حد مرزی مزوپاز که بگذریم دما با افزایش ارتفاع افزایش می‌یابد و به حدود ۱۵۰۰درجه‌سانتی‌گرادمی‌رسد . این لایه در ارتفاع ۷۵ یا ۸۰ تا ۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.

۵- یونوسفر : از ارتفاع ۶۵ تا حدود ۱۰۰۰کیلومتری زمین لایه‌ای به نام یونوسفر با ویژگی‌های الکتریکی معینی وجود دارد. در یونوسفر هوا بسیار رقیق است. یونیزاسیون در این قسمت باعث می‌شود که امواج رادیویی شکسته شده و به زمین انعکاس یابند. «یونیزاسیون: هدایت الکتریکی در اثر وجود الکترونهای آزاد یونهای گازها».

۶- اگزوسفر : این لایه خارجی‌ترین قسمت جو زمین را تشکیل می‌دهد. حد فاصل جو زمین و تشعشعات خورشید را به وجود می‌آورد. اگزوسفر لایه‌ای مملو از اشعه ماورای بنفش است و ترکیب اصلی آن را گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد.



شکل ۱-۲ یونوسفر ، امواج رادیویی را به سوی زمین منعکس می‌کند. در شب، به علت ناپدید شدن لایه‌های زیرین، امواج رادیویی راه بیشتری را در فضا طی می‌کنند.



شکل ۲-۲ تقسیم‌بندی لایه‌های هوا بر اساس تغییرات دما

۲-٤ گرمای سطحی زمین و رطوبت هوا

- از ۱۰۰ درصد انرژی خورشید در هنگام رسیدن به زمین فقط ۴۵ درصد آن به زمین می‌رسد در حدود ۲۰ درصد آن زمانی که به جو زمین می‌رسد، در نتیجه برخورد بالایه‌های هوا از بین می‌رود و ۳۵ درصد از اشعه خورشید پس از برخورد به زمین منعکس می‌شود. انعکاس تابش خورشیدی توسط زمین را آلبیدو می‌نامند.

نکته : *هوا به دو طریق مختلف یعنی جذب مستقیم مقداری از انرژی خورشید و دریافت امواج حرارتی ساطع شده از زمین، گرم می‌شود.*

نکته : *به مقدار آبی که به صورت بخار در هوا وجود دارد «رطوبت» گفته می‌شود، که به صورت رطوبت مطلق و رطوبت نسبی وجود دارد. آنچه که به نام مه خوانده می‌شود، در واقع پوششی از قطره‌های بسیار ریز و معلق آب است که ذراتی از ۰/۰۱ تا ۰/۱ میلی‌متر را شامل می‌شود و در سطح زمین یا نزدیکی آن تشکیل می‌شود.*

۵- ۲ باد و گردباد

- **باد :** بر اثر وجود اختلاف حرارت هوا بین دو محل مختلف باد به وجود می‌آید. در این هنگام، هوای محیط سردتر که پر فشار است، به طرف محیط گرم کم فشار جریان پیدا می‌کند. این جابه‌جایی هوا در جو زمین سبب پیدایش باد می‌شود. باد از جمله عواملی است که موجب تغییر شکل سطح زمین می‌شود. این عمل به ویژه در مناطق خشک و صحرایی که تغییر سریع درجه حرارت هوا باعث پیدایش بادهای قوی و دائمی می‌شود، شدت بیشتری دارد.
- **گرد باد :** کشمکش شدید حاصل از برخورد دو جریان هوای غیر مشابه است که موجب پیدایش حرکات چرخشی هوا موسوم به سیکلون و آنتی‌سیکلون می‌شود.

۶-۲ آب و هوا «اقلیم»

به مجموعه‌ای از عوامل و مشخصات هوا که وضعیت اتمسفر یک محل یا ناحیه را برای یک دوره طولانی مشخص می‌کند اقلیم یا آب و هوا می‌گویند. انواع آن عبارتند از : **۱**- آب و هوای گرم و مرطوب **۲**- آب و هوای گرم و خشک **۳**- آب و هوای معتدل **۴**- آب و هوای سرد و قطبی.

۲-۷ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- هوایی که پیرامون کره زمین را فرا گرفته از قشر گازی به ضخامت چند صدکیلومتر تشکیل شده که .... نام دارد.

۱- هیدروسفر ۲- لیتوسفر ۳- اتمسفر ۴- هیچ کدام

۲- ترکیبات هوا کره یا اتمسفر عبارتند از :

۱- گاز کربنیک ۵۰ درصد و اکسیژن ۵۰ درصد

۲- نیتروژن ۷۸ درصد، اکسیژن ۲۱ درصد و یک درصد عناصر دیگر

۳- نیتروژن ۲۱ درصد، اکسیژن ۷۸ درصد و یک درصد عناصر دیگر

۴- گاز کربنیک ۷۸ درصد، اکسیژن ۲۱ درصد و یک درصد عناصر دیگر

۳- چه عاملی در جو یا اتمسفر باعث بارش نزولات آسمانی می‌شود ؟

۱- نیتروژن ۲- اکسیژن

۳- ذرات جامد ۴- گاز کربنیک

۴- تروپوسفر :

۱- پایین‌ترین قسمت جو است که حدود ۱۲ کیلومتر ضخامت دارد و کره آبی، حیاتی و سنگی را در برمی‌گیرد.

۲- مرز بین استراتوسفر و تروپوپاز است.

۳- انتهای جو همگن است.

۴- مهم‌ترین لایه آتمسفر است که مقدار زیادی اشعه مرگبار ماورای بنفش را جذب می‌کند.

۵- مرز بین لایه تروپوسفر و لایه استراتوسفر را .... می‌گویند.

۱- مزوپاز ۲- تروپوپاز

۳- ازن ۴- مزوسفر

۶- لایه استراتوسفر ....

۱- پس از ارتفاع ۵۰ کیلومتری شروع و تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری ادامه دارد.

۲- در واقع انتهای جو همگن است.

۳- از لایه مرزی تروپوپاز شروع شده و تا ارتفاع ۵۰ الی ۵۵ کیلومتری ادامه دارد.

۴- مقدار زیادی از اشعه مرگبار ماورای بنفش خورشید را جذب کرده و زندگی را در سطح زمین محافظت می‌کند.

۷- تعریف لایه ازن عبارت است :

۱- انتهای جو همگن است.

۲- لایه‌ای است که در استراتوسفر قرار دارد و مقدار زیادی از اشعه مرگبار ماورای بنفش خورشید را جذب کرده از زندگی در سطح زمین محافظت می‌کند.

۳- پایین‌ترین قسمت جو است که از زندگی در سطح زمین در مقابل اشعه مرگبار ماورای بنفش خورشید محافظت می‌کند.

۴- گزینه (۱) و (۳) صحیح است.

۸- مزوسفر لایه‌ای از اتمسفر است که ....

۱- از ارتفاع ۳۰ کیلومتری شروع شده و تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری ادامه دارد.

۲- از ارتفاع ۵۰ الی ۵۵ کیلومتری شروع شده و تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری ادامه دارد.

۳- از ارتفاع ۱۲ کیلومتری شروع شده و تا ۵۰ الی ۵۵ کیلومتری ادامه دارد.

۴- انتهای جو همگن است.

۹- استراتوپاز ....

۱- حد نهایی استراتوسفر بوده که در ارتفاع ۵۰ کیلومتری قرار دارد.

۲- انتهای جو همگن است.

۳- لایه مرزی بین تروپوسفر و استراتوسفر است.

۴- هیچ کدام

۱۰- مزوپاز ....

۱- حد نهایی استراتوسفر است.

۲- لایه مرزی بین استراتوسفر و تروپوسفر است.

۳- حد نهایی مزوسفر است و سطح آن در واقع انتهای جو همگن است.

۴- هیچ کدام

۱۱- در کدام لایه هوا بسیار رقیق است و یونیزاسیون در این قسمت باعث می‌شود که امواج رادیویی شکسته شده و به زمین انعکاس یابند ؟

۱- تروپوسفر ۲- ترموسفر

۳- یونوسفر ۴- اگزوسفر

۱۲- خارجی‌ترین لایه جو زمین کدام است ؟

۱- ترموسفر ۲- مزوسفر ۳- ازن ۴- اگزوسفر

۱۳- آلبیدو یعنی :

۱- مقدار تابش خورشید که توسط زمین جذب می‌شود.

۲- مقدار انعکاس تابش خورشیدی توسط زمین

۳- مقدار تشعشعات خورشید که در نتیجه برخورد به جو زمین از بین می‌رود.

۴- هیچ کدام

۱۴- تعریف گردباد عبارت است از ....

۱- بر اثر وجود اختلاف حرارت هوا بین دو محل مختلف

۲- کشمکش شدید حاصل از برخورد دو جریان هوای غیر مشابه است که موجب پیدایش حرکات چرخشی هوا موسوم به سیکلون و آنتی‌سیکلون می‌شود.

۳- به مجموعه‌ای از مشخصات هوا که وضعیت آتمسفر یک محل یا ناحیه را برای یک دوره طولانی مشخص می‌کند.

۴- هیچ کدام

۱۵- کدام عامل در مقدار آلبیدو مؤثر است ؟

۱- عرض جغرافیایی محل　　　　۲- بافت و ساختمان زمین

۳- زاویه تابش　　　　۴- همه موارد

۱۶- قطره‌های تشکیل دهنده مه برابر چند میلی‌متر هستند ؟

۱- ۰/۰۰۱ تا ۰/۰۱　　۲- ۰/۰۱ تا۰/۱　　۳- ۰/۱ تا ۱　　۴- ۱ تا ۱۰

۱۷- در کدام مناطق آب و هوایی، رشد گیاهان سریع و تراکم آنها فوق‌العاده زیاد است ؟

۱- سرد و قطبی　　۲- معتدل　　۳- گرم و خشک　　۴- گرم و مرطوب

۱۸- میزان بارندگی در کدام مناطق بسیار کم و تغییرات درجه حرارت شب و روز زیاد است ؟

۱- سرد و قطبی　　۲- معتدل　　۳- گرم و خشک　　۴- گرم و مرطوب

۱۹- دومین گاز موجود در هوا از نظر فراوانی، کدام‌یک از این گازها است ؟

(آزمون کارشناسی معدن- استخراج دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- نیتروژن　　۲- اکسیژن　　۳- بخار آب　　۴- دی‌اکسید کربن

۸-۲ پاسخنامه

۱-۳) حیات در کره زمین بیشتر در قشر زیرین اتمسفر و یا در نقطه تماس بین اتمسفر و پوسته جامد وجود دارد.

۲-۲)

۳-۳) وجود ذرات جامد از نظر نزول باران اهمیت داشته و باعث تجمع و تقطیر بخارات و نزول بارندگی می‌شود.

۴-۱) ضخامت تروپوسفر در استوا زیاد و در قطبین کمتر است.

۵-۲)

۶-۳) چون ابرها به این لایه نمی‌رسند تقریباً بخار آب ندارد.

۷-۲)

۸-۲) یعنی پس از ارتفاع ۵۰ الی ۵۵ کیلومتری که حد نهایی استراتوسفر بوده شروع می‌شود و تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری اتمسفر ادامه دارد و ضخامت این لایه در حدود ۳۰ کیلومتر است.

۹-۱) ۱۰-۳) ۱۱-۳) ۱۲-۴)

۱۳-۲) از ۱۰۰ درصد انرژی خورشید ۴۵ درصد به زمین می‌رسد و ۳۵ درصد آن منعکس می‌شود و ۲۰ درصد آن در هنگام عبور از جو از بین می‌رود.

۱۴-۲) ۱۵-۴) ۱۶-۲) ۱۷-۴)

۱۸-۳) ۱۹-۲)

فصل سوم

آب کره یا هیدروسفر

۳-۱ کلیات

- آب کره شامل تمام آبهای زمین است که می‌توان آن را به رودخانه‌ها و جویبارها، اقیانوسها، دریاها، دریاچه‌ها و مردابها، آبهای زیرزمینی و یخچالهای طبیعی تقسیم کرد. در یک کلام به مجموعه آبهای زمین هیدروسفر گویند.

۳-۲ اقیانوسها و دریاها

- ***نکته :*** *بیش از ۹۷ درصد آب کره را اقیانوسها و دریاها و ۳ درصد بقیه را سایر قسمتهای دیگر تشکیل می‌دهد.*
- ***نکته :*** *یخچالهای طبیعی را بدین سبب جزو آب کره منظور می‌کنند که همیشه بین آب اقیانوسها و یخچالها حالت تعادل برقرار است یعنی اگر هوا گرم شود، مقداری از یخها آب و به آب اقیانوسها اضافه شده و در حالت عکس، بر اثر سرما، مقداری از آب و بخار آب موجود به یخ تبدیل می‌شود.*

۳-۳ ترکیب آب دریاها و اقیانوسها

- ***نکته :*** *مقدار نمک متوسط آب دریا در حدود ۳۵ گرم در لیتر است.*
- ***نکته :*** *در سطح و نزدیکی سطح آب دریا مقدار گازهای اکسیژن و دی‌اکسیدکربن در حد اشباع است ولی به تدریج و از سطح به عمق و با افزایش عمق اکسیژن کم و دی‌اکسیدکربن اضافه می‌شود.*
- جنس سنگهای بستر اقیانوسها از سنگ بازالت است.

چگونگی به وجود آمدن املاح آب دریا (علل افزایش املاح) :

۱- ورود املاح توسط آبهای جاری

۲- انحلال سنگهای کف بستر دریاها و اقیانوسها

۳- اثر امواج دریا

۴- فعالیتهای آتشفشانی

۳-٤ دریاچه‌ها

نکته : *دریاچه‌ها حجم وسیعی از آب هستند که فرورفتگی‌های درون خشکی‌ها را پرکرده‌اند و ارتباط مستقیمی با دریاهای آزاد ندارند و کمتر از ۰/۰۲ درصد حجم آب کره را آب دریاچه‌ها تشکیل می‌دهد و اکثراً دارای آب شیرین هستند.*

آب در طبیعت چرخه مشخصی دارد که به نام چرخه آب‌شناسی خوانده می‌شود و بدین صورت است که آبی که به صورت بارش به زمین می‌رسد، یا در زمین نفوذ می‌کند و آبهای زیرزمینی را تشکیل می‌دهد که این آبها به نوبه خود به صورت چشمه‌ها و قناتها و چاهها مجدداً در سطح زمین ظاهر می‌شوند و یا اینکه به صورت آبهای سطحی که جویبارها و رودخانه‌ها را تشکیل می‌دهد و جمعاً به دریاها و دریاچه‌ها می‌پیوندند. به این چرخه طبیعی چرخه آب‌شناسی می‌گویند.

۳-۵ رودخانه‌ها

تعریف رودخانه و جویبار

چون سطح زمین کاملاً مسطح و افقی نیست، لذا شیب سطح زمین باعث می‌شود که آب باران در یک جهت حرکت کند و جویبارهای کوچک را تشکیل دهد و از به‌هم پیوستن این جویبارهای کوچک، جویبارهای بزرگ و از الحاق آنها رودخانه‌ها به وجود می‌آیند.

مشخصات رودخانه‌ها

۱- شدت جریان : مقدار آبی است که در واحد زمان از رودخانه عبور می‌کند و معمولاً بر حسب متر مکعب در ساعت و یا لیتر در ثانیه بیان می‌شود. شدت جریان به میزان بارش جوی بستگی دارد.

$$Q = a \cdot b \cdot V$$

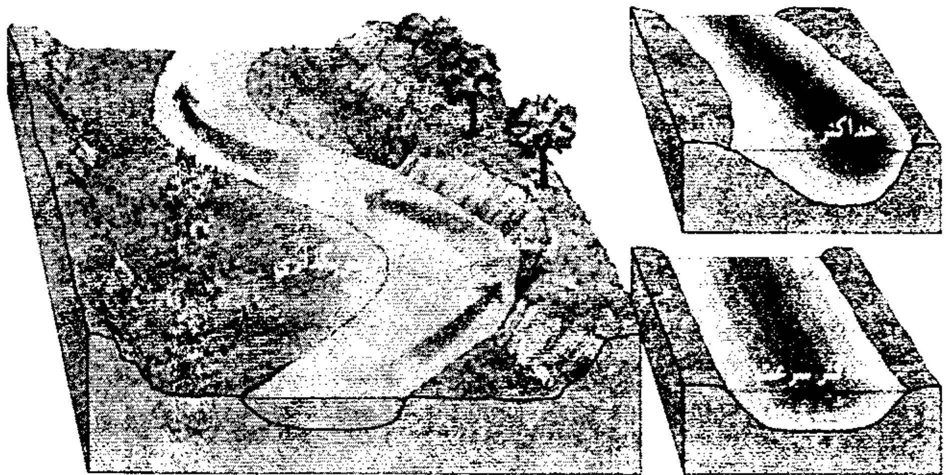
شدت جریان (Q)، عرض متوسط (a)، عمق متوسط (b)، سرعت متوسط (V)

۲- سرعت : نحوه جریان آب در مجاری روباز به دو صورت آرام و مغشوش انجام می‌گیرد که در رودخانه‌ها معمولاً به حالت مغشوش است. سرعت آب در کف رودخانه صفر است و به ترتیب از کف تا رو به بالا افزایش می‌یابد.

۳- بستر رودخانه : محلی است که رودخانه در آن جریان دارد.

نکته : *مقدار آبی که در مدت یکسال از رودخانه می‌گذرد آب‌دهی رودخانه می‌گویند.*

نکته : پیچ و خمهای مسیر رودخانه را مئاندر می‌گویند و وقتی ابتدا و انتهای یک منحنی مئاندر به هم رسید این قسمت منحنی در رودخانه کم‌کم متروک شده و ارتباط آن با رودخانه قطع می‌شود. اگر این قسمت دارای آب باشد، دریاچه کوچکی به وجود می‌آید که به‌شکل قوس دایره خواهد بود؛ این قسمت به شاخ گاو معروف است.



شکل ۱-۳ تفاوت در سرعت آب، بر تخریب جانبی بستر تأثیر دارد.

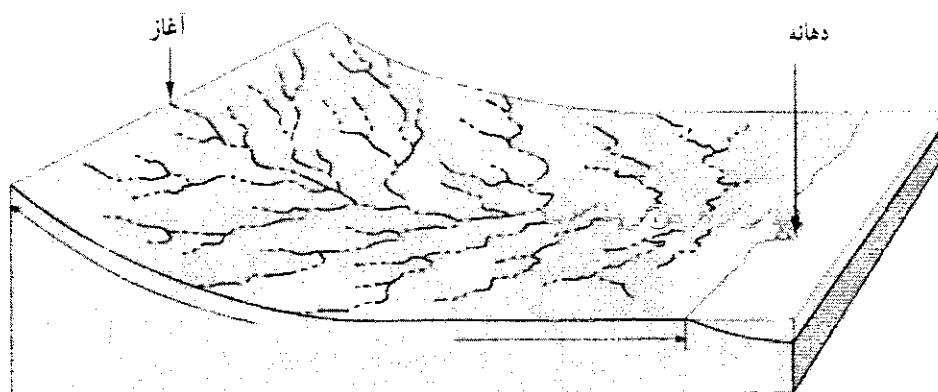
انواع رودخانه‌ها

۱- رودخانه‌های عادی : مسیر این رودخانه‌ها در امتداد شیب طبیعی زمین تشکیل می‌شود و در محلهایی که دارای زمین تقریباً یکنواخت و مسطح است، به وجود می‌آید و مسیر آن به صورت شاخه درخت است.

۲- رودخانه‌های تعقیبی : مسیر این رودخانه‌ها از قسمتهای نرم زمین تبعیت می‌کند به این صورت که آبهای حاصل از بارش در حجم وسیع در قسمتهای نرم زمین پیشروی کرده و درون این قسمتهای نرم راهی برای خود می‌سازند. به این رودخانه‌ها، رودخانه‌های تعقیبی می‌گویند.

۳- **رودخانه‌های پیشین یا قدیمی** : اگر رودخانه قبل از تشکیل یک ساختمان زمین شناسی به وجود آید به این نام خوانده می‌شود.

۴- **رودخانه‌های تطبیقی** : رودخانه‌هایی هستند که شکل آنها با وضعیت طبقات زیرین که از نظر ترکیب یا ساختمان زمین‌شناسی با طبقات رویی اختلاف دارند، تطبیق کند .



شکل ۲-۳ مسیری که رود از سرچشمه تا دریا می‌پیماید.

فلات قاره‌ای

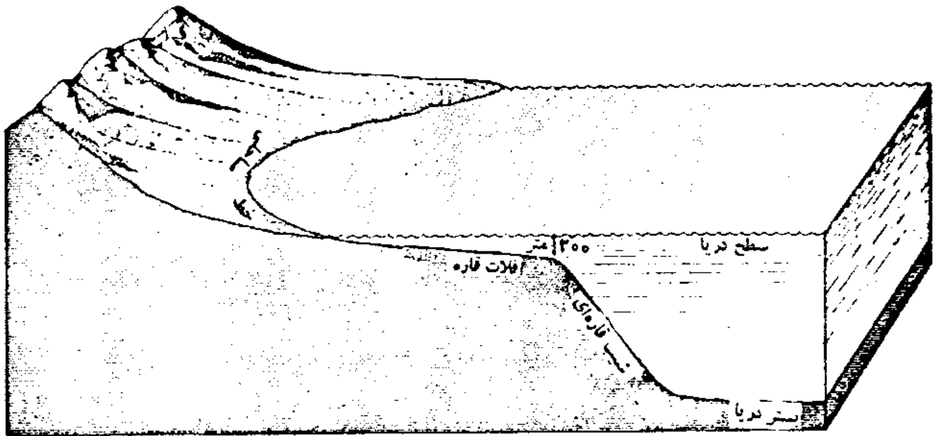
این ناحیه را که از سطح آب دریا شروع شده تا عمق ۲۰۰ متری گسترش می‌یابد، را فلات قاره‌ای گویند و ۷/۶ درصد سطح کل اقیانوسهای زمین را تشکیل می‌دهد.

شیب قاره‌ای

حد انتهایی فلات قاره به وسیله ناحیه‌ای موسوم به شیب قاره‌ای جدا می‌شود. در این قسمت شیب کف دریا به طور ناگهانی افزایش می‌یابد و به ۳/۵ تا ۷/۵ درصد می‌رسد و عمق این منطقه نیز از ۲۰۰ تا ۲۵۰۰ متر تغییر می‌کند.

ناحیه کف اقیانوسها

عمق این ناحیه از ۲۵۰۰ تا ۶۰۰۰ متر تغییر می‌کند. عمق متوسط اقیانوسها حدود ۳۸۰۰ متر است و به ازای هر ۱۰ متر عمق حدود یک اتمسفر به فشار آب دریا اضافه می‌شود.



شکل ۳-۳ مقطعی از اعماق مختلف دریا

انواع آبخیزها

۱- آبخیزهای آزاد : سطح آب به حالت آزاد قرار دارد و فشار آن یک اتمسفر است.

۲- آبخیزهای محصور : که به نام سفره آرتزین یا آبخیز فشاردار هم خوانده می‌شود. یعنی آب زیرزمینی تحت فشار بیش از فشار آتمسفر به وسیله یک طبقه غیر قابل نفوذ که روی آن قرار گرفته محصور شده است.

مهم‌ترین عناصر موجود در آبهای زیرزمینی عبارتند از :

۱- کلسیم ۲- منیزیم ۳- سدیم ۴- پتاسیم ۵- آهن ۶- آلومینیم ۷- بور ۸- فلوئور و ترکیباتی نظیر کربنات، بی‌کربنات، سولفات، کلرور و نیترات است.

تفاوت بین اقیانوسها و دریاها

معمولاً آبهای خیلی وسیع سطح زمین را که با یکدیگر در تماس هستند، اقیانوس می‌خوانند در صورتی‌که دریاها معمولاً ابعاد کمتری دارند و به ندرت با هم در تماس هستند. به عبارت دیگر می‌توان قسمتهای فرعی اقیانوسها را به نام دریاها نام‌گذاری کرد.

تعریف چشمه : اگر آب زیرزمینی بنا به علتی به سطح زمین برسد آن را چشمه می‌گویند و انواع آن عبارتند از : چشمه‌های دائمی و چشمه‌های فصلی - چشمه‌های معمولی و چشمه‌های گرم.

قنوات : قدیمی‌ترین وسیله استفاده از آبهای زیرزمینی در ایران است و از تعدادی چاه تشکیل شده‌اند که آخرین چاه قنات به نام مادرچاه موسوم است.

چاهها: چاه، حفره‌ای استوانه‌ای شکل و معمولاً قائم است و به منظور زهکشی آب زیرزمینی و جمع‌آوری آن حفر می‌شود.

۶-۳ یخچالهای طبیعی

یخچالها : یخچالها بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین زمین را تشکیل می‌دهند و در عین حال در حدود ۱/۷ درصد لیتوسفر را شامل می‌شوند و ۸۶ درصد آنها در قطب جنوب و ۱۰ درصد آنها حوالی جزیره گرینلند و ۴ درصد در کوهستان هستند.

۷- ۳ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- به تمام آبهای زمین که می‌توان آنها را به رودخانه‌ها، دریاها، اقیانوس و یخچالهای طبیعی تقسیم کرد چه می‌گویند ؟

۱- اتمسفر ۲- لیتوسفر ۳- هیدروسفر ۴- هیچ‌کدام

۲- چند درصد آب کره را اقیانوسها و دریاها در برگرفته است ؟

۱- ۹۷ درصد ۲- ۹۰ درصد ۳- ۵۰ درصد ۴- ۸۵ درصد

۳- اقیانوسها و دریاها از نظر وسعت .... در سطح زمین و از نظر حجم .... درصد حجم آب کره را تشکیل می‌دهند.

۱- ۷۲-۹۷/۲ ۲- ۹۷/۲-۷۱ ۳- ۶۳-۸۷/۵ ۴- ۸۷/۵-۶۳

۴- در نیم‌کره خشکی وسعت خشکی‌ها برابر چند درصد سطح زمین است ؟

۱- ۱۰ ۲- ۲۰ ۳- ۳۰ ۴- ۴۰

۵- در نیم‌کره آبی وسعت خشکی‌ها برابر چند درصد سطح زمین است ؟

۱- ۱۰ ۲- ۲۰ ۳- ۳۰ ۴- ۴۰

۶- مقدار نمک متوسط آب دریا در حدود ....گرم در لیتر است.

۱- ۲۵ ۲- ۳۵ ۳- ۴۵ ۴- ۵۵

۷- بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین زمین کدام است ؟

۱- اقیانوس ۲- دریاچه ۳- رودخانه ۴- یخچالهای طبیعی

۸- چند درصد حجم آب کره را آب دریاچه‌ها تشکیل می‌دهد ؟

۱- کمتر از ۲٪ ۲- بیشتر از ۲٪
۳- کمتر از ۵٪ ۴- بیشتر از ۵٪

۹- کانالهای طبیعی که آبهای جاری در سطح خشکی‌ها در آنها جریان دارند، چه نام دارند ؟

۱- اقیانوس ۲- دریاچه ۳- رودخانه ۴- یخچالهای طبیعی

۱۰- ناحیه‌ای که از سطح آب دریا شروع می‌شود و تا عمق ۲۰۰ متری گسترش می‌یابد، چه نام دارد ؟

۱- فلات قاره‌ای ۲- شیب قاره‌ای ۳- کلیواژ ۴- هیچ‌کدام

۱۱- حد انتهایی فلات قاره‌ای به وسیله ناحیه‌ای موسوم به .... جدا می‌شود.

۱- شیب قاره‌ای ۲- هیدروسفر ۳- آبخیز آزاد ۴- آبخیز محصور

۱۲- کدام‌یک از این گزینه‌ها از علل افزایش املاح آب دریاست ؟

۱- آبهای جاری
۲- انحلال سنگهای کف بستر دریاها و اقیانوسها
۳- اثر امواج دریا و فعالیتهای آتشفشانی
۴- همه موارد

۱۳- آب زیرزمینی که تحت فشار بیش از فشار اتمسفر به وسیله یک طبقه غیر قابل نفوذ که روی آن قرار گرفته محصور شده است، چه نام دارد ؟

۱- آبخیز آزاد
۲- آبخیز
۳- آبخیز محصور
۴- هیچ‌کدام

۱۴- یخچالهای چند درصد لیتوسفر را شامل می‌شوند ؟

۱- ۱/۳
۲- ۱/۷
۳- ۲/۳
۴- ۱/۵

۱۵- سطح آب در آن به حالت آزاد قرار دارد و فشار آن یک اتمسفر است :

۱- آبخیز آزاد
۲- آبخیز
۳- آبخیز محصور
۴- هیچ‌کدام

۸- ۳ پاسخنامه

۱-۳)

۲-۱) ۳ درصد باقیمانده در خشکی‌ها قرار دارد.

۳-۲) اقیانوسها و دریاها از نظر وسعت ۷۱ درصد و به عبارتی ۷۲ درصد سطح زمین و از نظر حجم ۹۷/۲ درصد حجم آب کره را تشکیل می‌دهند.

۴-۴)　　۵-۲)　　۶-۲)　　۷-۴)

۸-۱)　　۹-۳)

۱۰-۱) توضیح اینکه ۷/۶ درصد سطح کل اقیانوسهای زمین را فلات قاره‌ای تشکیل می‌دهد.

۱۱-۱) توضیح اینکه در این قسمت شیب کف دریا به طور ناگهانی افزایش می‌یابد.

۱۲-۴)　　۱۳-۳)　　۱۴-۲)　　۱۵-۱)

فصل چهارم

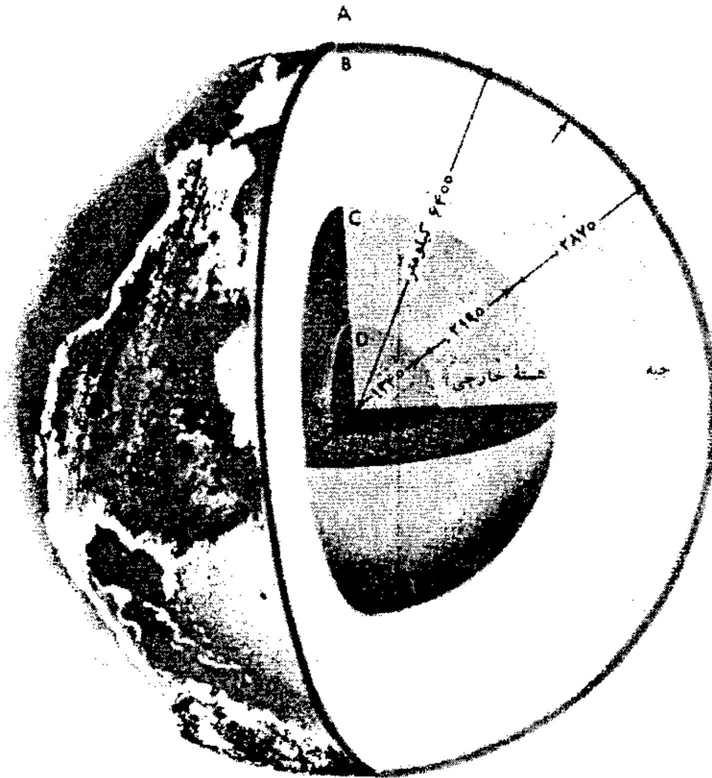
لیتوسفر یا سنگ کره

٤-١ کلیات

زمین بدون اتمسفر و هیدروسفر را لیتوسفر یا کره سنگی گویند و یا به عبارت دیگر به قسمت جامد و شکننده زمین لیتوسفر گویند و از سه قسمت پوسته، جبه و هسته تشکیل می‌شود.

٤-٢ رویه سنگی زمین

پوسته : خارجی‌ترین بخش لیتوسفر را پوسته جامد زمین می‌نامند که در زیر قاره‌ها دارای ضخامت متوسط ۳۵ کیلومتر و در بعضی‌جاها تا ۶۵ کیلومتر نیز می‌رسد و ضخامت آن در زیر اقیانوسها حدود ۶ کیلومتر است و از دو قسمت پوسته بالایی یا سیال در بالا و پوسته پایینی یا سیما در پایین تشکیل شده است. این دو قسمت یعنی سیال و سیما توسط گسستگی کنراد از یکدیگر جدا می‌شود.



شکل ۱-۴ ساختمان درونی زمین

۳-٤ پوسته قاره‌ای

۱- پوسته بالایی یا قسمت سیال : این قسمت بیشتر از سیلیکات‌های آلومینیوم‌دار تشکیل شده است و به آن سیال می‌گویند. پوسته بالایی به طور عمده از سنگهای اسیدی با ترکیب شبیه به گرانیت ساخته شده است و از این جهت به آن پوسته گرانیتی می‌گویند.

۲- پوسته پایینی یا قسمت سیما : این قسمت به سبب فراوانی عناصر سیلیسیوم و منیزیم به سیما معروف است. با توجه به اینکه این قشر از پوسته از سنگهایی با ترکیب بازالت تشکیل شده است، به آن پوسته بازالتی نیز گفته می‌شود. نکته مهم در مورد پوسته‌های بالایی و پایینی این است که در زیر اقیانوسها پوسته بالایی وجود ندارد پس نتیجه می‌گیریم که در زیر اقیانوسها از مواد بازالتی تشکیل شده است.

نکته : *وزن مخصوص پوسته گرانیتی از بخش بازالتی کمتر است یعنی وزن مخصوص پوسته بالایی از پوسته پایینی کمتر است. بر اثر انفصال کنراد، پوسته به دو قسمت بالایی و پایینی تقسیم شده است.*

نکته : *وزن مخصوص قسمت پوسته در حدود ۲/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.*

٤-٤ حوضه‌های رسوبی

بر اثر نشست قسمتهایی از پوسته زمین حوضه‌های رسوبی ایجاد می‌شوند.

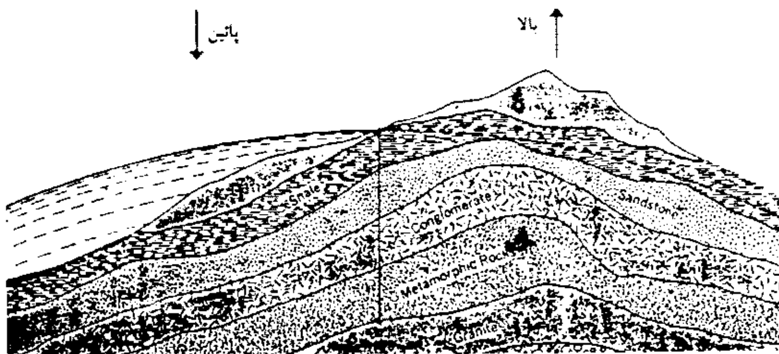
٤-۵ کوهها

کوهها قسمتهایی از سطح زمین هستند که به نحو چشم‌گیری از زمینهای مجاور خود بلندترند و بر حسب ارتفاع، شیب دامنه‌ها و مشخصاتی نظیر آن به اسامی مختلف نامیده شده‌اند. اجتماع چند رشته کوه را یک سیستم کوه و اجتماع چند سیستم کوه را سلسله جبال می‌نامند.

٤-۶ ایزوستازی

عبارت است از تعادل توده‌های قشر جامد زمین با این فرض که توده‌های قشر جامد زمین که پوسته آن را تشکیل می‌دهند بر روی ماده‌ای پلاستیک مانند شناور هستند.





شکل ۲-۴ مثالی از تئوری ایزوستازی و ایجاد تعادل پوسته زمین از دهانه رود می‌سی‌سی‌پی تا خلیج مکزیکو، ایجاد تعادل بین دو کفه یک ترازو و پایین و بالا رفتن کفه‌ها با افزودن و برداشتن وزنه ترازو مشابه این موقعیت زمین است.

۷-٤ کمربندهای کوه‌زایی

عوارض طویلی از پوسته جامد زمین هستند که بر اثر فشارهای جانبی چین خوردگی‌ها و گسلها را تشکیل داده‌اند و همچنین ممکن است شرایط دگرگونی سنگهای منطقه را نیز فراهم کرده باشند.

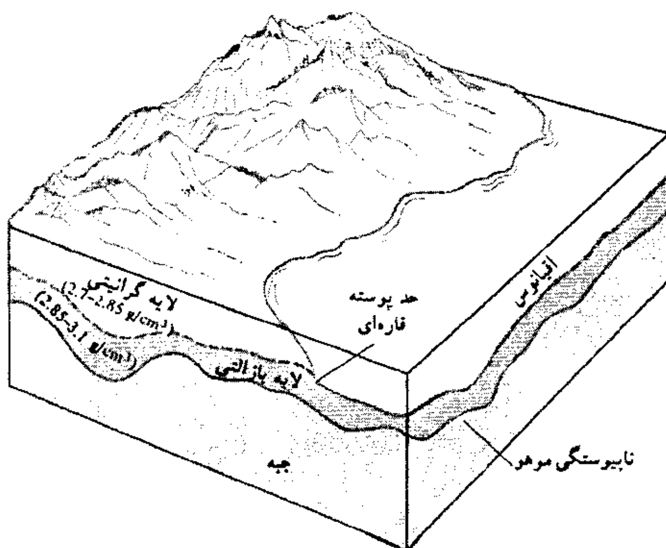
نکته *: ساختمان داخلی زمین متجانس نیست بلکه در اعماق مختلف خواص الاستیک متفاوتی دارد.*

دو انفصال مهم در داخل زمین وجود دارد:

۱- انفصال موجود بین پوسته و گوشته (جبه) زمین که در عمق متوسط ۳۳ کیلومتری قرار دارد و به نام انفصال موهورویچ موسوم است.

۲- انفصال موجود بین گوشته (جبه) و هسته زمین که در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری قرار دارد و به نام انفصال وشرت- گوتنبرگ خوانده می‌شود.

نکته *: بر اساس این دو انفصال مهم همان طوری که دیدیم ساختمان داخلی زمین را به سه قسمت پوسته « از سطح تا انفصال اول» - گوشته یا جبه «از انفصال اول تا انفصال دوم»- و هسته «از انفصال دوم تا مرکز زمین» تقسیم می‌کنند.*



شکل ۳-۴ ساختمان و ضخامت زمین در زیر قاره‌ها و اقیانوسها مشابه نیست.

دومین قسمت لیتوسفر، گوشته زمین یا جبه نام دارد

قسمتی از زمین را که از عمق ۶ کیلومتری در زیر اقیانوسها و از عمق ۶۵ کیلومتری در زیر قاره‌ها تا عمق ۲۹۰۰ کیلومتری سطح زمین را در برگرفته است، جبه یا گوشته می‌نامند.

- جبه زمین از نظر فیزیکی دارای مشخصات جسم جامد ولی پلاستیک است.

جنس جبه در قسمت بالا از موادی نظیر ترکیب اکسیدهای آهن و منزیم و در قسمت میانی یا ناحیه عبور از اکسید منیزیم و سیلیس به صورت ترکیبی از الیوین و پیرکس تشکیل شده است. در قسمت پایینی از موادی نظیر سولفورها و اکسیدهاست. وزن مخصوص متوسطه جبه ۴/۵ تا ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

نکته : *منشأ بسیاری از پدیده‌های زمین‌شناسی مثل فعالیتهای ماگمایی، زلزله‌های عمیق و تغییر مکان قاره‌ها در جبه فوقانی یا گوشته بالایی صورت می‌گیرد.*

سومین قسمت لیتوسفر را هسته تشکیل می‌دهد

بعد از جبه قسمت مرکزی زمین یعنی «هسته» قرار دارد که از عمق ۲۹۰۰ کیلومتری تا ۶۳۷۱ کیلومتری را در برگرفته است. بر اساس انفصالی به نام «لهمان» هسته را نیز به دو بخش خارجی و داخلی تقسیم‌بندی کرده‌اند. هسته خارجی از آهن و نیکل مایع تشکیل شده در حالی که هسته داخلی از آهن و نیکل جامد تشکیل شده که به دلیل ترکیب عمده آن که بیشتر از آهن و نیکل است، به آن نیفه نیز می‌گویند و جامد است. وزن مخصوص متوسط هسته زمین ۱۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب برآورد، شده است.

۸-٤ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- قسمت جامد و شکننده زمین چه نام دارد ؟

۱- اتمسفر ۲- لیتوسفر ۳- هیدروسفر ۴- هیچ‌کدام

۲- خارجی‌ترین بخش لیتوسفر چه نام دارد ؟

۱- پوسته ۲- جبه ۳- هسته ۴- گوشته فوقانی

۳- ضخامت پوسته زمین در زیر قاره‌ها چه اندازه است ؟

۱- ۶ کیلومتر ۲- ۶۵ کیلومتر

۳- ۲۹۰۰ کیلومتر ۴- ۳۵ کیلومتر

۴- ضخامت پوسته زمین در زیر اقیانوسها چند کیلومتر است ؟

۱- ۶ کیلومتر ۲- ۶۵ کیلومتر

۳- ۲۹۰۰ کیلومتر ۴- ۳۵ کیلومتر

۵- پوسته بالایی زمین که بیشتر از سیلیکات‌های آلومینیوم‌دار تشکیل شده، چه نام دارد ؟

۱- سیما ۲- سیال ۳- گوشته ۴- جبه

۶- پوسته پایینی زمین که از سیلیسیوم و منیزیم تشکیل شده چه نام دارد ؟

۱- سیما ۲- سیال ۳- گوشته ۴- جبه

۷- کدام‌یک از این مطالب زیر صحیح است؟

۱- در زیر اقیانوسها پوسته بالایی وجود داشته ولی پوسته پایینی وجود ندارد، همچنین زیر آنها از مواد گرانیتی تشکیل شده است.

۲- در زیر اقیانوسها پوسته بالایی وجود ندارد، بنابراین زیر اقیانوسها از مواد بازالتی تشکیل شده است.

۳- در زیر اقیانوسها هم پوسته بالایی و هم پوسته پایینی وجود دارد.

۴- هیچ‌کدام

۸- وزن مخصوص قسمت پوسته چقدر است ؟

۱- ۲/۸ gr/cm^3 ۲- ۴/۵ gr/cm^3 ۳- ۵ gr/cm^3 ۴- ۱۱ gr/cm^3

۹- قسمتی از زمین که از عمق ۶ کیلومتری در زیر اقیانوسها و از عمق ۶۵ کیلومتری از زیرقاره‌ها تا عمق ۲۹۰۰ کیلومتری سطح زمین را در برمی‌گیرد، چه نام دارد ؟

۱- پوسته ۲- گوشته پایینی

۳- جبه ۴- هسته

۱۰- جبه زمین از نظر فیزیکی دارای مشخصات .... است.

۱- جسم مایع ولی پلاستیک ۲- جسم جامد ولی پلاستیک
۳- جسم مایع ۴- گازی

۱۱- به پوسته بالایی زمین چه می‌گویند ؟

۱- آندزیتی ۲- بازالتی ۳- دیوریتی ۴- گرانیتی

۱۲- به پوسته پایینی زمین چه می‌گویند ؟

۱- آندزیتی ۲- بازالتی ۳- دیوریتی ۴- گرانیتی

۱۳- جنس جبه در قسمت بالا از چه موادی تشکیل شده است ؟

۱- اکسیدهای آهن و منیزیم ۲- سولفورها و اکسیدها
۳-سیلیکات‌های آلومینیوم‌دار ۴- عناصر سیلیسیم و منیزیم

۱۴- جنس جبه در قسمت پایین از چه موادی تشکیل شده است ؟

۱- اکسیدهای آهن و منیزیم ۲- سولفورها و اکسیدها
۳- سیلیکات‌های آلومینیوم‌دار ۴- عناصر سیلیسیم و منیزیم

۱۵- پوسته بالایی زمین بیشتر از .... تشکیل شده است.

۱- اکسیدهای آهن و منیزیم ۲- سولفورها و اکسیدها
۳- سیلیکات‌های آلومینیوم‌دار ۴- عناصر سیلیسیم و منیزیم

۱۶- پوسته پایینی زمین بیشتر از .... تشکیل شده است.

۱- اکسیدهای آهن و منیزیم ۲- سولفورها و اکسیدها
۳- سیلیکات‌های آلومینیوم‌دار ۴- عناصر سیلیسیم و منیزیم

۱۷- وزن مخصوص جبه زمین چقدر است ؟

۱- ۲/۸ gr/cm^3 ۲- ۴/۵ تا ۵ gr/cm^3 ۳- ۱۱ gr/cm^3 ۴- هیچ‌کدام

۱۸- هسته، عمق چند کیلومتری زمین را در بر گرفته است ؟

۱- ۶۵ تا ۲۹۰۰ ۲- ۲۹۰۰ تا ۶۳۷۱
۳- ۱۸۰۰ تا ۵۲۰۰ ۴- ۲۱۰۰ تا ۶۳۰۵

۱۹- به کدام قسمت زمین، نیفه می‌گویند ؟

۱- پوسته بالایی ۲- پوسته پایینی ۳- هسته داخلی ۴- هسته خارجی

۲۰- وزن مخصوص متوسط هسته زمین برابر چند گرم برسانتی‌متر مکعب است ؟

۱- ۲/۸ ۲- ۴/۵ ۳- ۵ ۴- ۱۱

۲۱- وزن مخصوص لایه‌های تشکیل دهنده زمین نسبت به عمق ....

۱- افزایش می‌یابد. ۲- کاهش می‌یابد
۳- تغییری نمی‌کند. ۴- اول افزایش و بعد کاهش می‌یابد.

۲۲- .... بر اثر نشست کردن قسمتهایی از پوسته زمین ایجاد می‌شوند.

۱- ایزوستازی ۲- کوهها ۳- پوسته قاره‌ای ۴- حوضه‌های رسوبی

۲۳- قطعات بزرگ مرتفعی که از میلیونها سال قبل سر برافراشته و از زیر آب خارج شده‌اند و تشکیل خشکی‌های زمین را داده‌اند چه نام دارد؟

۱- ایزوستازی ۲- کوهها ۳- پوسته قاره‌ای ۴- حوضه‌های رسوبی

۲۴- قسمتهایی از سطح زمین که از زمینهای مجاور خود به نحو چشم‌گیری بلند هستند، چه نامیده می‌شوند ؟

۱- ایزوستازی ۲- کوهها ۳- پوسته قاره‌ای ۴- حوضه‌های رسوبی

۲۵- مناطق مسطح و کم ارتفاع اطراف قاره‌ها چه نام دارد ؟

۱- ایزوستازی ۲- فلات قاره‌ای ۳- کوهها ۴- پوسته قاره‌ای

۲۶- عوارض طویلی که از پوسته جامد زمین هستند و بر اثر فشارهای جانبی، چین‌خوردگی‌ها و گسلها را تشکیل می‌دهند، چه نام دارند ؟

۱- کمربند کوهزایی ۲- ایزوستازی
۳- کوهها ۴- پوسته قاره‌ای

۲۷- بر اثر کدام انفصال پوسته به دو قسمت بالایی و پایینی تقسیم شد ؟

۱- موهورویچ ۲- گوتنبرگ
۳- وشرت ۴- کنراد

۲۸- بر اثر کدام انفصال هسته زمین به دو قسمت داخلی و خارجی تقسیم شد ؟

۱- موهورویچ ۲- کنراد
۳- لهمان ۴- گوتنبرگ

۲۹- انفصال موجود بین پوسته و جبه «گوشته» زمین که در عمق ۳۳ کیلومتری قرار دارد، چه نام دارد ؟

۱- موهورویچ ۲- کنراد
۳- لهمان ۴- وشرت- گوتنبرگ

۳۰- انفصال موجود بین گوشته «جبه» و هسته زمین که در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری قرار دارد چه نام دارد ؟

۱- موهورویچ ۲- کنراد ۳- لهمان ۴- وشرت- گوتنبرگ

۳۱- ساختمان درونی کره زمین شامل :

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- پوسته جامد و هسته است که خود شامل دو بخش بیرونی و درونی است.

۲- پوسته جامد، جبه و سست‌کره است.

۳- پوسته جامد، سنگ کره و سست‌کره است.

۴- پوسته جامد، جبه و هسته است.

۳۲- وزن مخصوص مواد سازنده کره زمین نسبت به عمق ....

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- کاهش می‌یابد.

۲- نظم کلی و ثابتی ندارد.

۳- افزایش می‌یابد.

۴- همه جا ثابت است.

۳۳- در ساختمان درونی کره زمین گسستگی یا لهمان :

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- حد فاصل پوسته جامد زمین و جبه فوقانی در عمق متوسط ۳۳ کیلومتری زمین است.

۲- حد فاصل هسته درونی و بیرونی در عمق پنج‌هزارکیلومتری زمین است.

۳- حد فاصل سست‌کره و جبه فوقانی در عمق تقریبی ۴۰۰ کیلومتری زمین است.

۴- حد فاصل جبه و هسته در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری زمین است.

۳۴- گسستگی موهورویچیک زمین در عمق تقریبی ....

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- ۵۰۰۰۰ کیلومتری و در حد فاصل دو بخش هسته بیرونی و هسته درونی قرار دارد.

۲- ۲۹۰۰ کیلومتری و در حد فاصل بین جبه و هسته قرار دارد.

۳- ۵۰ کیلومتری و در حد فاصل پوسته قاره‌ای و پوسته اقیانوسی قرار دارد.

۴- ۳۳ کیلومتری و در حد فاصل پوسته و جبه قرار دارد.

۳۵- ناپیوستگی (گسستگی) «موهوروویچ» بین کدام لایه‌های کره زمین است ؟

۱- جبه با هسته

۲- هسته داخلی با هسته خارجی

۳- لیتوسفر با آستنوسفر

۴- پوسته با جبه

۳۶- مهم‌ترین عناصر تشکیل دهنده قسمت فوقانی پوسته کره زمین کدامند ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- سیلیسیم و منیزیم
۲- آهن و نیکل
۳- آلومینیوم و سیلیسیم
۴- آهن و منیزیم

۳۷- گوشته عمدتاً متشکل از کدام عناصر است ؟ (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۴)

۱- اکسیدها
۲- آهن و نیکل
۳- سیلیکات‌های سنگین
۴- فلزات سنگین

۳۸- هسته بالایی .... است. (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۴)

۱- جامد

۲- مایع

۳- بعضی قسمتها جامد و بعضی قسمتها مایع

۴- در فشارهای کم مایع و در فشارهای بالا جامد

۳۹- در حد بین گوشته و هسته کدام انفصال وجود دارد ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۸)

۱- کنراد
۲- گوتنبرگ
۳- موهورو ویچ
۴- هیچ‌کدام

۴۰- هسته داخلی .... (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۸)

۱- حالت مایع دارد.
۲- حالت نیمه مذاب دارد.
۳- از نیکل و کروم تشکیل شده است.
۴- از آهن و نیکل تشکیل شده است.

۴۱- در حد بین پوسته و گوشته کدام انفصال وجود دارد ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۰)

۱- کنراد
۲- گوتنبرگ
۳- موهورو ویچ
۴- هیچ‌کدام

۴۲- لیتوسفر همان .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۰)**

۱- پوسته جامد زمین ۲- گوشته زیرین ۳- گوشته بالایی ۴- هسته بالایی

۴۳- هسته خارجی : **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۰)**

۱- حالت جامد دارد. ۲- حالت نیمه مذاب دارد.

۳- از نیکل و کروم تشکیل شده است. ۴- از آهن و نیکل تشکیل شده است.

۴۴- کنراد انفصالی است بین .... **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۶)**

۱- پوسته و گوشته

۲- سیال و سیما

۳- گوشته خارجی و گوشته داخلی

۴- هسته خارجی و هسته داخلی

۴۵- موهورو ویچ انفصالی بین .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۷)**

۱- پوسته و گوشته ۲- گوشته و هسته

۳- گوشته خارجی و گوشته داخلی ۴- هسته خارجی و هسته داخلی

۴۶- انفصال گوتنبرگ را بین کدام‌یک از این بخشها می‌دانند ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۷)

۱- جبه و هسته ۲- پوسته و جبه

۳- لیتوسفر و آستنوسفر ۴- هسته خارجی و داخلی

۹-٤ پاسخنامه

۱-۲)

۲-۱)

۳-۲) نکته ضخامت متوسط پوسته در زیر قاره‌ها ۶۵ کیلومتر است.

۴-۱)

۵-۲) پوسته بالایی به طور عمده از سنگهای اسیدی شبیه به گرانیت ساخته شده است و به آن پوسته گرانیتی نیز می‌گویند.

۶-۱) پوسته پایینی از سنگهایی با ترکیب بازالت تشکیل شده است و به آن پوسته بازالتی نیز می-گویند.

۷-۲)	۸-۱)	۹-۳)	۱۰-۲)
۱۱-۴)	۱۲-۲)	۱۳-۱)	۱۴-۲)
۱۵-۳)	۱۶-۴)	۱۷-۲)	۱۸-۲)
۱۹-۳)	۲۰-۴)	۲۱-۱)	۲۲-۴)
۲۳-۳)	۲۴-۲)	۲۵-۲)	۲۶-۱)
۲۷-۴)	۲۸-۳)	۲۹-۱)	۳۰-۴)

۳۱-۴) منظور از سست‌کره جبه است و منظور از سنگ کره لیتوسفر است.

۳۲-۳)	۳۳-۲)	۳۴-۴)	۳۵-۴)
۳۶-۳)	۳۷-۱)	۳۸-۲)	۳۹-۲)
۴۰-۴)	۴۱-۳)	۴۲-۱)	۴۳-۴)
۴۴-۲)	۴۵-۱)	۴۶-۱)	

فصل پنجم

کانی‌ها

۱-۵ کلیات

کانی‌ها عناصر یا ترکیبات شیمیایی همگنی هستند که به طور طبیعی در زمین یافت می‌شوند.

ترکیب شیمیایی کانی‌ها معین است و معمولاً متبلورند و خواص فیزیکی آنها در حدود مشخصی ممکن است تغییر کند.



شکل ۱-۵

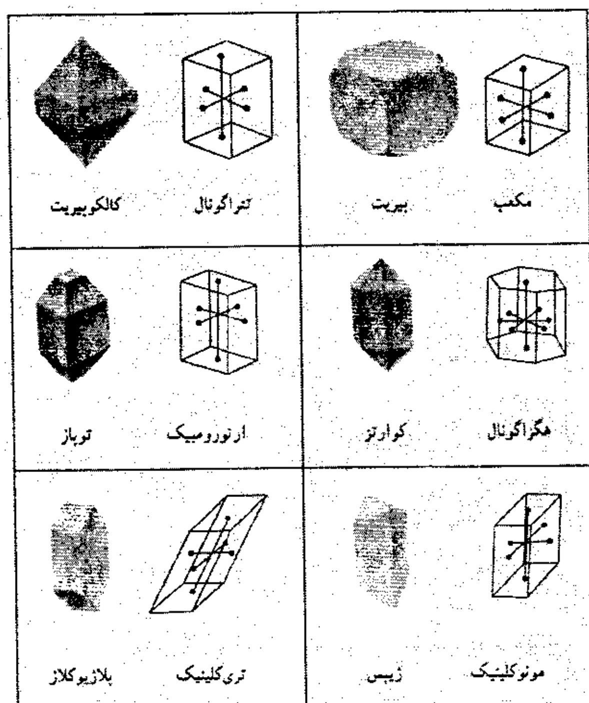
نکته : *معمولاً کانی‌ها به صورت اشکال منظم هندسی متبلور می‌شوند که به آنها بلور می‌گویند. بلور را می‌توان به عنوان جسمی که دارای ساختمان اتمی منظم است تعریف کرد. از جمله خواص بلور، متجانس بودن آن است؛ بدین معنی که هر قطعه کوچکی از بلور مشخصات عمومی قسمتهای بزرگ آن را نیز داراست.*

جزء کوچک غیر قابل تقسیم بلور معمولاً دارای شکل هندسی منظمی است که اتمهای تشکیل دهنده بلور در رئوس، مراکز سطح، وسط یالها و یا مرکز آن قرار دارند که واحد تبلور یا سلول اولیه خوانده می‌شود.

هر جسم متبلور از پهلوی هم قرار گرفتن تعداد زیادی سلول اولیه تشکیل شده است که به نام شبکه تبلور نامیده می‌شود.

بسته به عناصر قرینه‌ای که در سلول اولیه وجود دارد اجسام متبلور را به ۷ سیستم تقسیم می‌کنند:

۱- سیستم مکعبی ۲- سیستم تتراگونال ۳- سیستم تری‌گونال
۴- سیستم هگزاگونال ۵- سیستم ارتومبیک ۶- سیستم مونوکلینیک
۷- سیستم تری‌کلینیک



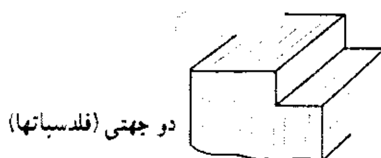
شکل ۲-۵

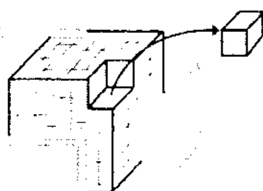
۲-۵ سختی کانی‌ها

اگر جسمی، جسم دیگر را مخطط کند از آن سخت‌تر است. مقاومت کانی در برابر خراشیده شدن را سختی کانی می‌گویند.

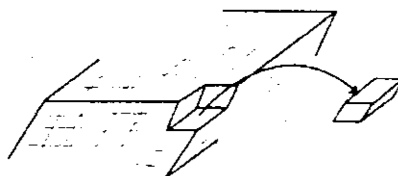
مقیاس موس : ۱۰ کانی را به عنوان مبنای سختی انتخاب کرده‌اند و سختی سایر کانی‌ها را نسبت به آنها می‌سنجند که سخت‌ترین آنها الماس و نرم‌ترین آنها گرافیت است.

کلیواژ : تعدادی از بلورها دارای این خاصیت هستند که در امتدادها به آسانی و به‌صورت سطوح صاف شکسته می‌شوند. این سطوح به نام سطوح رخ یا کلیواژ خوانده می‌شود.





سه جهتی با زاویه قائمه
(نمک طعام و گالن)



سه جهتی با زاویه غیر قائمه
(کلسیت و دولومیت)

شکل ۳-۵ انواع رخ در کانی‌های مختلف

جرم مخصوص : به علت ناخالصی‌های موجود در کانی، جرم مخصوص آن ثابت نیست و همیشه مقدار آن بین دو حد، در نظر گرفته می‌شود.

جلا : اشعه‌ای که در سطح یک کانی منعکس می‌شود. منظره ویژه‌ای به آن می‌دهد که به نام جلای آن کانی خوانده می‌شود.

خواص نوردهی، خواص نورانی و خواص مغناطیسی، خواص رادیو اکتیو و خواص شیمیایی که در اینجا احتیاج به باز کردن آنها نیست.

۵-۳ طرز تشکیل کانی‌ها

۱- کانی‌های اولیه یا درون زاد، که خود مستقیماً تشکیل شده‌اند.

۲- کانی‌های ثانویه یا برون زاد که از تغییر و تبدیل کانی‌های درون زاد به‌وجود آمده‌اند.

۳-کانی‌های دگرگونی که از دگرگونی کانی‌های اولیه و ثانویه حاصل شده‌اند.

۱-۳-۵ کانی‌های اولیه یا درون زاد

این نوع کانی‌ها در درون زمین یعنی کیلومترها زیر سطح زمین تشکیل شده‌اند. ماده اصلی تشکیل دهنده کانی‌های درون زاد و به طور کلی مادر همه کانی‌ها جسم سیال خمیر مانندی است به نام ماگما.

هنگامی که پوسته زمین و یا قسمتهای زیرین آن به عللی ذوب شوند، ماگما به وجود می‌آید. ماگما در محل تشکیل خود بر جای نمی‌ماند. هر قدر ماگما از محل تشکیل خود دورتر و به سطح زمین نزدیک‌تر شود سردتر می‌شود. بنابراین بخشی از ماگما قبل از رسیدن به سطح زمین منجمد می‌شود. این مواد منجمد شده به توده‌های آذرین درونی موسوم هستند و در حقیقت سنگهای آذرین درونی را تشکیل می‌دهند. بخشی از ماگما نیز که سیال‌تر است به حرکت خود به سمت بالا ادامه می‌دهد و بالاخره به صورت آتشفشان در سطح زمین ظاهر می‌شود. ماگمایی که از دهانه آتشفشان خارج و در سطح زمین جاری می‌شود گدازه نام دارد و پس از سرد شدن سنگهای آذرین بیرونی یا سنگهای آتشفشانی را تشکیل می‌دهد.

سنگهای آذرین درونی دارای بلورهای درشت هستند و سنگهای آذرین بیرونی یا متبلور نیستند و یا اینکه دارای بلورهای خیلی ریز هستند. به طور کلی برحسب مقدار سیلیسی که در این نوع سنگها وجود دارد، آنها را به سنگهای اسیدی، حد وسط بازی و فوق بازی تقسیم‌بندی می‌کنند. رنگ آنها نیز به همین نسبت از روشن به تیره تغییر می‌کند. با توجه به نحوه تشکیل کانی‌های مختلف از ماگما می‌توان مراحل مختلفی برای آن قائل شد که به مراحل ماگمایی اولیه، پگماتیتی، پنوماتولیتیکی و گرمابی موسومند که در زیر به اختصار توضیح می‌دهیم:

۱ـ مرحله ماگمایی اولیه

در این مرحله، کانی‌ها مستقیماً از تبلور ماگما تشکیل می‌شوند. بخش عمده‌ای از کانی‌های تشکیل دهنده سنگهای آذرین، بدین نحو تشکیل شده‌اند. به عنوان مثال، کانی‌های اصلی سنگ گرانیت یعنی کوارتز، فلدسپات و میکا عمدتاً در این مرحله تشکیل می‌شود. تعدادی از کانی‌های مهم و با ارزش از قبیل الماس، پلاتین، کرومیت، مس و آهن بدین نحو تشکیل می‌شوند. یکی از مهم‌ترین موارد تشکیل کانی‌ها از انجماد و تبلور ماگما، تشکیل سیلیکات‌های مختلف است.

۲ـ مرحله پگماتیتی

وقتی که مرحله ماگمایی اولیه ماگمای نوع گرانیت «که سنگ آذرین معروف گرانیت از تبلور آن حاصل می‌شود » پایان می‌یابد، محصول باقیمانده، جسم سیال مذابی است

که گرچه بعضی از کانی‌های خود را از دست داده است ولی هنوز عناصر بسیاری را در بردارد «و به ویژه از عناصر کمیابی نظیر کلر، بر و فلوئور آکنده است». این محلول مذاب به طرف بالا رانده می‌شود و شکستگی‌ها و فضاهای خالی سنگها را پر می‌کند. کانی‌های اصلی موجود در این محلول که به پگماتیت موسوم است همان کانی‌های ماگمای گرانیتی یعنی کوارتز، فلدسپات و میکا هستند. به علت رقیق شدن محلول ماگمایی و ازدیاد گازهای آن و در نتیجه وجود فضای کافی در اطراف نطفه بلورها، بلورهای حاصله فوق‌العاده درشت هستند و این از جمله ویژگی‌های مرحله پگماتیتی است و به خاطر بلورهای درشت پگماتیت این سنگها از نظر اقتصادی بسیار مهم هستند. نکته جالب اینکه فاصله پگماتیت از محل تشکیل ماگمای اولیه تشکیل دهنده آن حداکثر یک الی دو کیلومتر است.

تنها منبع مهم میکاهای صنعتی پگماتیت‌ها هستند.

۳- مرحله گازی یا پنوماتولیتیکی

پنوما در زبان یونانی به معنی گاز است. این مرحله در واقع زمان تشکیل کانی‌ها از بخش گازی ماگماست. پس از جدا شدن کانی‌های ماگمایی و نیز تشکیل پگماتیت، قسمت گازی ماگما نیز از آن جدا شده و به سمت بالا حرکت می‌کند و سرد می‌شود. محصولات مرحله گازی را به گروههای نفوذی و خروجی تقسیم می‌کنند.

اگر محصولات گازی در اعماق زمین از ماگما جدا شود و کانی‌هایی تشکیل دهد، آن را نفوذی می‌گویند در حالی که اگر این عمل در سطح زمین یا در مجاورت آن انجام گیرد آن را خروجی یا آتشفشانی می‌خوانند.

۴- مرحله گرمابی

محلولهای گرمابی، آبهای داغ محتوی تعداد زیادی کانی هستند که در مراحل آخر تبلور ماگما از آن جدا می‌شوند و ضمن جدا شدن بخش عمده‌ای از کانی‌های ماگما را نیز با خود حمل می‌کنند. محلولهای گرمابی در اثر فشارهای موجود در اعماق زمین به سمت بالا رانده می‌شوند. شکل عمومی تجمع کانی‌های گرمابی به صورت رگه است و محلولهای گرمابی با توجه به درجه حرارتشان به سه گروه تقسیم می‌شوند:

۱- محلولهای داغ که درجه حرارتشان بین ۳۰۰ تا ۴۵۰ درجه سانتی‌گراد است.

۲- محلولهای متوسط که درجه حرارتشان بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد است.

۳- محلولهای سرد که درجه حرارتشان کمتر از ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد است.

مهم‌ترین کانی‌های مرحله گرمابی، سولفورهای فلزات است.

۲- ۳- ۵ کانی‌های ثانویه یا کانی‌های برون زاد

این کانی‌ها عموماً در تحت شرایط فشار و درجه حرارت بالا تشکیل شده‌اند و حال بنا به دلایلی در سطح زمین قرار گرفته‌اند و با این شرایط چندان سازگار نیستند. کانی‌های موجود در سنگهای سطح زمین به عللی که توضیح خواهیم داد «فرآیند هوازدگی، فرآیند رسوبی، فرآیند حیاتی» خرد و تجزیه شده و به کانی‌های جدیدی تبدیل می‌شوند که با شرایط کنونی سطح زمین سازگارترند.

محصولات خرد و تجزیه شده کانی‌های اولیه، در اثر عوامل مختلف، به ویژه رودخانه‌ها به دریاها حمل می‌شود و به تدریج غلظت موادی که وارد دریا می‌شوند افزایش می‌یابد و این مواد در کف دریا رسوب می‌کنند و سنگهای رسوبی را به وجود می‌آورند.

فرآیندهایی که در تشکیل کانی‌های ثانویه مؤثرند عبارتند از :

۱- فرآیند هوازدگی
۲- فرآیند رسوبی
۳- فرآیند حیاتی

۱- فرآیند هوازدگی

سنگهای موجود در پوسته جامد زمین در اثر عوامل محدود به سطح زمین (فرآیندهای برونی) تجزیه و تخریب و فرسوده می‌شوند و به مواد ریز و درشت و نرم (خاک) تبدیل می‌شوند که مانند پوششی بر روی سنگهای سخت پوسته جامد زمین قرار می‌گیرند. تجزیه و تخریب و فرسایش سنگها توسط عواملی که دارای سه منشأ فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی هستند، انجام می‌پذیرد.

تجزیه و تخریب فیزیکی ناشی از حرارت، یخبندان، باد و اثر نمکهاست و تجزیه و تخریب شیمیایی یا به صورت انحلال است یا هیدرولیز و بالاخره تجزیه و تخریب بیولوژیکی که توسط موجودات زنده مخصوصاً گیاهان انجام می‌گیرد. مواد حاصل از تجزیه و تخریب و فرسایش در اثر نیروی زمین یا جریان آب، باد و یخچالها و یا توسط انسان حرکت کرده و از مکانی به مکان دیگر انتقال می‌یابند که پس از عمل حمل و نقل بالاخره در حوضه‌ای رسوب کرده و عمل رسوب‌گذاری انجام می‌شود.

از نظر تشکیل کانی‌ها، هوازدگی سبب می‌شود که بافت سنگ تغییر کند و تغییراتی در کانی‌های آن به وجود آید.

به عنوان مثال، اگر سنگی که دارای سیلیکات‌های مختلف از جمله سیلیکات‌های حاوی آلومینیوم است، خرد شود و بارندگی شدید و مداوم باشد، نمکهای قابل حل سنگ از قبیل نمکهای سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم به مرور حل شده و از محل دور می‌شوند؛ درصورتی‌که مواد نامحلول یا کم محلول مثل سیلیس و اکسید آلومینیوم بر جای باقی می‌ماند و غلظت آنها به تدریج اضافه می‌شود.

نتیجه این امر تشکیل ماده معدنی جدیدی موسوم به بوکیست « هیدرو اکسید آلومینیوم» است که ماده اصلی تهیه فلز آلومینیوم است.

***نکته :** در کانی‌های ثانوی یا برون‌زاد ناحیه‌ای که کانی‌ها در آن اکسید می‌شوند و در بالای سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد، ناحیه اکسیداسیون نام دارد.*

***نکته :** ناحیه‌ای که سولفورهای ثانوی در آن تشکیل می‌شوند به ناحیه سمانتاسیون موسوم است و در زیر سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد.*

۲- فرآیند رسوبی

اگر آب از جسمی اشباع شود آن جسم ته‌نشین می‌شود. به طور مثال اگر آب یک دریاچه شور را در حوضچه‌ای جمع کنیم پس از مدتی در اثر تبخیر، آب از نمک اشباع می‌شود و نمک را ته‌نشین می‌کند و بدین ترتیب یک کانی با منشأ رسوبی تشکیل می‌شود.

سنگها و کانی‌ها در اثر هوازدگی خرد و تجزیه شده و به وسیله آب باران و آبهای جاری به دریاها حمل می‌شوند. بدین ترتیب، آب دریا و دریاچه‌ها از کانی‌های مختلف غنی می‌شود و هرگاه میزان این مواد به حد اشباع برسد، در کف دریا رسوب خواهند کرد. کانی‌هایی مثل ژیپس (سنگ‌گچ)، نمک معمولی و بسیاری از کانی‌های دیگر بدین نحو تشکیل می‌شوند.

۳- فرآیند حیاتی

حیوانات و گیاهان در تشکیل مواد معدنی نقش مهمی به عهده دارند. مواد اولیه تشکیل زغال سنگ درختان مختلف است و نفت نیز از بقایای موجودات ریز دریایی و تخمیر آنها حاصل می‌شود. حیواناتی که در دریاها زندگی می‌کنند غالباً پوسته آهکی یا سیلیسی دارند. از آن جمله می‌توان صدفها را ذکر کرد که امروزه نیز در آب دریا فراوان هستند. این حیوانات مواد آهکی و سیلیسی را از آب دریا جذب و رشد می‌کنند و پس از مرگ لاشه آنها حجم عظیمی از کانی‌های کربناتی و سیلیسی را به وجود می‌آورد. حیوانات میکروسکوپی دریا، در تشکیل کانی‌های آهن و منگنز در کف دریا نیز نقش عمده‌ای را به عهده دارند.

۵-۳-۲ کانی‌های دگرگونی

تغییر مشخصات کانی‌ها و سنگها در اثر حرارت و فشار، دگرگونی خوانده می‌شود. در اثر دگرگونی، کانی‌های سنگها ممکن است شکل بلورین اولیه خود را از دست بدهند و به شکل جدید متبلور شوند. بدیهی است تغییر تبلور کانی‌ها در جهتی است که با شرایط جدید سازگار باشد. ضمن این عملیات ترکیب شیمیایی آنها نیز ممکن است عوض شده و عناصری از ساختمان آن خارج یا به آن وارد شود.

***نکته :** اگر سنگ آهک معمولی تحت تأثیر دگرگونی قرار گیرد، به سنگ مرمر تبدیل می‌شود.*

۵-٤ انواع دگرگونی کانی‌ها

دگرگونی را با توجه به انواع آن به سه دسته می‌توان تقسیم کرد :

۱- دگرگونی همبری یا مجاورتی

۲- دگرگونی عمومی یا ناحیه‌ای

۳- دگرگونی حرکتی

۱- دگرگونی همبری یا مجاورتی

هنگامی که ماگما در اعماق زمین تشکیل می‌شود بخشهای مختلف آن ضمن حرکت خود به سمت بالا، در تماس با سنگهای دیگر قرار می‌گیرد. در این حالت، در اثر حرارت و فشار زیاد ماگما یا محصولات آن سنگهای اطراف دگرگون می‌شود و کانی‌های آنها تغییر می‌کند و به کانی‌های دگرگونی تبدیل می‌شود. به طور مثال وقتی که توده مذاب گرانیتی در تماس با سنگهای آهکی قرار می‌گیرد در این حالت کلسیم از سنگ آهک به داخل ماگما راه می‌یابد و از سوی دیگر مقداری سیلیسیم از ماگما به سنگ آهک نفوذ می‌کند و ولاستونیت را به‌وجود می‌آورد.

۲- دگرگونی عمومی یا ناحیه‌ای

مواد مختلفی که در دریاها رسوب می‌کنند و لایه‌های رسوبی را تشکیل می‌دهند به مرور به سمت پایین حرکت می‌کنند. علاوه بر این حرکت تدریجی، در بعضی موارد حرکات پوسته زمین، از قبیل چین‌خوردگی‌ها نیز سبب می‌شود که این لایه‌ها به اعماق زمین فرو روند. از طرف دیگر هر چه از سطح زمین پایین‌تر رویم، فشار و دما افزایش می‌یابد و به این دلیل حجم عظیمی از سنگها دگرگون می‌شود به این نوع دگرگونی، دگرگونی عمومی یا ناحیه‌ای گفته می‌شود.

انواع میکاها، گروناها و دیستن‌ها و کانسارهای قابل توجه آهن نیز در اثر این فرآیند تشکیل می‌شوند.

۳- دگرگونی حرکتی

این نوع دگرگونی از نظر تشکیل کانی‌ها، از انواع دیگر آن اهمیت کمتری دارد. هنگامی که قسمتی از پوسته زمین بر اثر حرکات تکتونیکی روی هم بلغزند در نتیجه این لغزش، یک لایه روی لایه دیگر قرار می‌گیرد و لایه‌ای که زیر قرار گرفته در نتیجه فشار و درجه حرارت بالا درلایه زیرزمین و در محل لغزش، مواد موجود تغییر می‌یابد و بعضی از انواع کانی‌های دگرگونی حرکتی را به وجود می‌آورد. به طور مثال، کانی سبزرنگ اپیدوت که اغلب در محل شکستگی‌های زمین وجود دارد نمونه‌ای از یک دگرگونی حرکتی است.

۵-۵ تقسیم‌بندی کانی‌ها از نظر ابن‌سینا

نکته : *ابن سینا کانی‌ها را به چهار گروه اصلی ۱- سنگها و مواد خاکی، ۲- مواد سوختنی، ۳- نمکها، ۴- فلزات تقسیم کرد.*

امروزه کانی‌ها را بر اساس نحوه تشکیل، ترکیب شیمیایی و ساختمان آنها طبقه‌بندی می‌کنند.

کانی‌ها از نظر ترکیب شیمیایی و ساختمان داخلی به این موارد تقسیم بندی می‌شوند :

الف – کانی‌هایی که دارای اتمهای آزاد هستند و شامل کانی‌هایی هستند که به طور آزاد و به شکل عنصر در طبیعت یافت می‌شوند.

ب– کانی‌هایی که از ترکیب کاتیونها با آنیونهای ساده تشکیل شده‌اند و شامل سولفورها، هالیدها و اکسیدها هستند.

ج– کانی‌هایی که از ترکیب کاتیونها با آنیونهای پیچیده تشکیل یافته‌اند. این دسته از کانی‌ها، سیلیکات‌ها، کربنات‌ها، فسفات‌ها، سولفات‌ها و ترکیبات مشابه را در بر می‌گیرند.

۵-۶ توضیحات تکمیلی

نکته : *به بافت سنگ آذرین که بلورهای درشت در متن شیشه‌ای قرار گرفته‌اند پورفیری (پورفیرک) می‌گویند. توضیح اینکه : بافت سنگ آذرین به اندازه، شکل و آرایش کانی‌های موجود در هر سنگ بستگی دارد نخستین چیزی که در سنگ مشاهده می‌شود اندازه یا درشتی بلور است و بر همین اساس سنگهای آذرین را به انواع درشت بلور ریز بلور و شیشه‌ای «فاقد بلور» طبقه‌بندی می‌کنند. البته بافتی به نام پورفیری هم وجود دارد که در آن بلورهایی درشت در زمینه‌ای فاقد بلور یا ریز بلور قرار دارند. وجود این بافت حاکی از آن است که سنگ در دو مرحله سرد شده است یعنی ماگمایی که در حال سرد شدن در اعماق بوده ناگهان به بیرون ریخته شده و منجمد گشته است.*

نکته : مهم‌ترین کانی‌های ماگمایی عبارتند از سیلیکات‌های فلزی مثل آلومینیوم، آهن، کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم همراه سیلیس که جمعاً ۹۹ درصد حجم سنگهای آذرین را تشکیل می‌دهند.

مهم‌ترین کانی‌های دسته سیلیکات‌ها عبارتند از : کوارتز، فلدسپات‌ها، میکاها، آمفیبول‌ها وپیروکسن‌ها و الیوین‌ها.

گروه فلدسپات‌ها به دو دسته عمده ارتوکلاز و پلاژیوکلاز تقسیم می‌شوند. فلدسپات‌ها در اکثر سنگهای آذرین یافت می‌شوند.

به کانی‌های سیلیکات‌های آلومینیوم و پتاسیم‌دار که حامل بلورهای درشت صورتی رنگ هستند ارتوکلاز گویند مثل سنگهای آذرین درونی مانند گرانیت.

کانی‌های سیلیکات‌های سدیم و کلسیم‌دار را که حامل بلورهای سفید و خاکستری کمرنگ هستند، پلاژیوکلاز گویند.

فلدسپات پتاسیم‌دار ← ارتوکلاز

پلاژیوکلاز:
- فلدسپات سدیم‌دار ← آلبیت
- فلدسپات کلسیم‌دار ← آنورتیت

در یک کلام پلاژیوکلاز نوعی کانی سیلیکاته از گروه فلدسپات‌هاست.

۷- ۵ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- کدام‌یک از علوم پایه زمین‌شناسی از طریق بلورشناسی به فیزیک جامدات و فیزیک نوری مربوط می‌شود؟

۱- چینه‌شناسی ۲- کانی‌شناسی ۳- سنگ‌شناسی ۴- زمین‌شناسی ساختمان

۲- در کدام‌یک از علوم پایه زمین‌شناسی طرز تشکیل سنگها و ترکیب و مشخصات فیزیکی و شیمیایی آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد ؟

۱- چینه‌شناسی ۲- کانی‌شناسی ۳- سنگ‌شناسی ۴- زمین‌شناسی ساختمان

۳- کدام‌یک از کانی‌های موجود در سنگها تحت هوازدگی شیمیایی قرار نمی‌گیرد ؟

۱- کوارتز ۲- سیلیس ۳- کائولن ۴- ژیپس

۴- کدام‌یک از موارد زیر در مورد کانی‌ها نادرست است ؟

۱- عناصر یا ترکیبات شیمیایی همگنی هستند.

۲- معمولاً متبلورند و به طور طبیعی در زمین یافت می‌شوند.

۳- به صورت اشکال منظم هندسی متبلور می‌شوند که به آنها بلور می‌گویند.

۴- بلورکانی دارای ساختمان اتمی منظم نیست یعنی هر قطعه کوچکی از بلور نمی‌تواند مشخصات قسمتهای دیگر را داشته باشد.

۵- کلیواژ یعنی :

۱- مقاومت کانی در برابر خراشیده شدن

۲- ۱۰ کانی را که به عنوان مبنای سختی انتخاب شده‌اند.

۳- خاصیتی که تعدادی از بلورها در امتدادها به آسانی و به صورت سطوح صاف شکسته می‌شوند.

۴- اجسام متبلوری که از پهلوی هم قرار گرفتن تعداد زیادی سلول تشکیل شده باشد .

۶- کانی‌هایی که زیر سطح زمین تشکیل می‌شوند و ماده اصلی تشکیل دهنده آنها ماگما است، چه نام دارد ؟

۱- کانی‌های درون‌زاد

۲- کانی‌های برون‌زاد

۳- کانی‌های دگرگونی

۴- هیچ‌کدام

۷- کدام یک از عبارت زیر صحیح نیست ؟

۱- سنگهای آذرین درونی دارای بلورهای درشت هستند.

۲- سنگهای آذرین بیرونی یا متبلور نیستند و یا اینکه دارای بلورهای خیلی ریز هستند.

۳- منشأ سنگهای آذرین بیرونی و درونی ماده‌ای به نام ماگماست.

۴- ماگما حاصل حرکات تکتونیکی در پوسته زمین است.

۸- عمل جذب مولکولهای آب به‌وسیله کانی‌ها را چه می‌نامند ؟

۱- اکسیداسیون ۲- هیدرولیز ۳- هیدراته شدن ۴- هیچ‌کدام

۹- عمل خروج مولکولهای آب را از کانی‌ها چه می‌نامند ؟

۱- اکسیداسیون ۲- هیدرولیز ۳- هیدراته شدن ۴- دهیدراتاسیون

۱۰- پدیده‌مبادله یونی بین هیدروژن‌و قلیایی‌ها در دو محیط آب و بلور کانی را چه می‌گویند؟

۱- اکسیداسیون ۲- هیدرولیز ۳- هیدراته شدن ۴- دهیدراتاسیون

۱۱- یکی از پدیده‌های هوازدگی شیمیایی که طی آن اکسیژن هوا با انجام واکنش شیمیایی روی کانی‌ها و سنگها ترکیب آنها را تغییر می‌دهد، چه نام دارد ؟

۱- کربناسیون ۲- اکسیداسیون ۳- هیدرولیز ۴- دهیدراتاسیون

۱۲- با توجه به نحوه تشکیل کانی‌های مختلف از ماگما می‌توان مراحل مختلفی برای آن قائل شد که به ترتیب عبارتند از :

۱- مرحله ماگمایی اولیه، مرحله اکسیداسیون، مرحله گازی، مرحله پگماتیتی

۲- مرحله ماگمایی پنوماتولیتیکی، مرحله پگماتیتی، مرحله کربناسیون، مرحله گرمابی

۳- مرحله ماگمایی اولیه، پگماتیتی، مرحله پنوماتولیتیکی، مرحله گرمابی

۴- مرحله ماگمایی اولیه، مرحله پگماتیتی، مرحله گرمابی، مرحله پنوماتولیتیکی یا هیدراتاسیون

۱۳- مرحله‌ای که کانی‌ها مستقیماً از تبلور ماگما تشکیل می‌شوند چه نام دارد ؟

۱- مرحله پگماتیتی ۲- مرحله ماگمایی اولیه

۳- مرحله گازی ۴- مرحله گرمابی

۱۴- کدام عبارت زیر در مورد مرحله پگماتیتی اشتباه است ؟

۱- وجود محلول ماگمایی رقیق در این مرحله

۲- وجود گازهای زیاد در این مرحله

۳- به علت وجود فضای کافی در اطراف نطفه بلور، بلورها فوق‌العاده درشت هستند.

۴- شکل عمومی تجمع کانی‌ها به صورت رگه‌ای

۱۵- زمان تشکیل کانی‌ها از بخش گازی ماگما چه نام دارد ؟

۱- مرحله ماگمایی اولیه
۲- مرحله پگماتیتی
۳- مرحله پنوماتولیتیکی
۴- مرحله گرمابی

۱۶- تنها منبع مهم میکاهای صنعتی .... هستند.

۱- پنوماتولیتیک‌ها
۲- کانی‌های برون‌زاد
۳- سیلیکات‌ها
۴- پگماتیت‌ها

۱۷- آبهای داغ محتوی تعداد زیادی کانی هستند که در مراحل آخر تبلور ماگما از آن جدا می‌شوند و ضمن جدا شدن بخش عمده‌ای از کانی‌های ماگما را نیز با خود حمل می‌کنند، این مرحله تشکیل کانی چه نام دارد ؟

۱- مرحله ماگمایی اولیه
۲- مرحله پگماتیتی
۳- مرحله پنوماتولیتیکی
۴- مرحله گرمابی

۱۸- مهم‌ترین کانی‌های مرحله گرمابی .... است.

۱- میکاهای صنعتی
۲- سولفورهای فلزات
۳- سیلیکات‌ها
۴- هیچ‌کدام

۱۹- کانی‌ها عموماً در تحت شرایط فشار و درجه حرارت بالا تشکیل شده‌اند و حال که در سطح زمین قرار دارند با این شرایط چندان سازگار نیستند و به عللی خرد و تجزیه شده و کانی‌های جدیدی را به وجود می‌آورند که .... نام دارد.

۱- کانی‌های درون‌زاد
۲- کانی‌های برون‌زاد
۳- کانی‌های دگرگونی
۴- هیچ‌کدام

۲۰- عوامل مؤثر در تشکیل کانی‌های ثانوی عبارتند از :

۱- فرآیندهای هوازدگی، فرآیندهای رسوبی، فرآیند ایزوستازی

۲- فرآیند هوازدگی، رسوبی، حیاتی

۳- فرآیند رسوبی، هیدراتاسیون، کربناسیون

۴- فرآیندهای دگرگونی، رسوبی، حیاتی

۲۱- ناحیه‌ای که در بالای سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد و کانی‌ها در آن اکسید می‌شوند چه نام دارد ؟

۱- سمنتاسیون
۲- هیدراتاسیون
۳- اکسیداسیون
۴- کربناسیون

۲۲- ناحیه‌ای که در زیر سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد و سولفورهای ثانوی در آن تشکیل می‌شوند، چه نام دارد ؟

۱- سمنتاسیون

۲- هیدراتاسیون

۳- اکسیداسیون

۴- کربناسیون

۲۳- در کانی‌های برون‌زاد یا ثانوی ناحیه اکسیداسیون به چه ناحیه‌ای گفته می‌شود ؟

۱- ناحیه‌ای که کانی‌ها در آن اکسید می‌شوند و در بالای سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد.

۲- ناحیه‌ای که کانی‌ها در آن اکسید می‌شوند و در زیر سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد.

۳- ناحیه‌ای که سولفورهای ثانوی در آن تشکیل می‌شوند و در زیر سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد.

۴- ناحیه‌ای که سولفورهای ثانوی در آن تشکیل می‌شوند و در بالای سطح آبهای زیرزمینی قرار دارد.

۲۴- کانی ژیپس در اثر کدام فرآیند به‌وجود می‌آید ؟

۱- حیاتی

۲- رسوبی

۳- دگرگونی

۴- هیچ‌کدام

۲۵- کانی‌های سنگ ممکن است در اثر حرارت و فشار شکل بلورین اولیه خود را از دست بدهند و به شکل جدید متبلور شوند به این نوع کانی‌ها............ می‌گویند.

۱- کانی‌های اولیه ۲- کانی‌های ثانوی ۳- کانی‌های دگرگونی ۴- کانی‌های برون‌زاد

۲۶- ابن‌سینا کانی‌ها را به چهار گروه اصلی تقسیم کرد که عبارتند از :

۱- کانی‌های دگرگونی، کانی‌های درون‌زاد، کانی‌های برون‌زاد و نمکها

۲- کانی‌هایی که دارای اتمهای آزاد هستند، کانی‌های که از ترکیب کاتیونی با آنیونی ساده به‌وجود می‌آیند، کانی‌هایی که از ترکیب کاتیون‌های با آنیون‌های پیچیده به‌وجود می‌آیند، کانی‌هایی که از اتمهای بسته به وجود می‌آیند.

۳- سنگها و مواد خاکی، مواد سوختنی، نمکها، فلزات

۴- هیچ‌کدام

۲۷- به بافت سنگ آذرینی که بلورهای درشت در متن شیشه‌ای قرار گرفته باشند :
(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- پروفیری (پورفیریک) می‌گویند.
۲- گرونو (دانه‌ای) می‌گویند.
۳- میکرولیتی می‌گویند.
۴- شیشه‌ای می‌گویند.

۲۸- پلاژیوکلاز :
(آزمون کارشناسی ناپیوسته عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- نوعی کانی سیلیکاته از گروه فلدسپات‌هاست.
۲- نوعی کانی سیلیکاته از گروه سیلیکات‌های آلومینیوم است.
۳- نوعی کانی سیلیکاته از گروه کانی‌های آهن و منیزیم‌دار است.
۴- نوعی سنگ دگرگونی است.

۲۹- فرآیندهای رسوبی عبارتند از :
(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- تبلور دوباره و هوازدگی ۲- تراکم و از دست رفتن آب
۳- هوازدگی، حمل و ته نشست ۴- تبلور دوباره و سیمانی شدن

۳۰- بنا به تعریف کانی‌ها کدام یک از مواد زیر کانی محسوب می‌شود ؟
(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۶)

۱- مروارید ۲- فولاد
۳- گاز طبیعی ۴- الماس

۳۱- بلور جسمی است دارای : (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۸)

۱- رخ منظم ۲- سختی بالا
۳- ساخت اتمی منظم ۴- ساخت اتمی نامنظم، سطوح خارجی منظم

۳۲- رخ سطوح............ است. (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۸)

۱- اجسام نامتبلور ۲- شکستگی منظم
۳- شکستگی نامنظم ۴- بلورین

۳۳- کانی جسمی است : **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۴)**

۱- با خصوصیات فیزیکی معین
۲- با ترکیب شیمیایی ثابت
۳- مصنوعی
۴- متبلور و مصنوعی

۳۴- کدام گروه از کانی‌های زیر فاقد آهن و منیزیم است و به رنگ روشن دیده می‌شود؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۲)

۱- الیوین ـ پیروکسن ـ آمفیبول
۲- بیوتیت ـ اورتوکلاز ـ پلاژیوکلاز
۳- فلدسپار ـ کوارتز ـ مسکویت
۴- باریت ـ بیوتیت ـ گرافیت

۸- ۵ پاسخنامه

۱-۲)　　　　۲-۲)

۳-۱) کانی‌های کوارتز موجود در سنگها تحت هوازدگی شیمیایی قرار نمی‌گیرد.

۴-۴) چون بلور را می‌توان به عنوان جسمی که دارای ساختمان اتمی منظم است، تعریف کرد یعنی هر قطعه کوچکی از بلور مشخصات عمومی قسمتهای بزرگ آن را داراست.

۵-۳) تعدادی از بلورها دارای این خاصیت هستند که در امتدادها به آسانی و به صورت سطوح صاف شکسته می‌شوند، این سطوح به نام سطوح رخ یا کلیواژ خوانده می‌شوند.

در مورد گزینه (۱) : ۱۰ کانی که به عنوان مبنای سختی انتخاب کرده‌اند و سختی سایر کانی‌های را نسبت به آن می‌سنجند، مقیاس موس گویند و سخت‌ترین کانی در این مقیاس، الماس است.

در مورد گزینه (۲) : مقاومت کانی در برابر خراشیده شدن را سختی گویند و اگر جسمی، جسم دیگر را مخطط کند از آن سخت‌تر است.

در مورد گزینه (۴) : هر جسم متبلور از پهلوی هم قرارگرفتن تعداد زیادی سلول اولیه تشکیل شده است که به آن شبکه تبلور می‌گویند.

۶-۲) این نوع کانی‌ها خود مستقیماً تشکیل شده‌اند.

۷-۴) هنگامی که پوسته زمین و یا قسمتهای زیرین آن به عللی ذوب شوند، ماگما به وجود می‌آید.

۸-۳)　　　　۹-۴)　　　　۱۰-۲)　　　　۱۱-۲)

۱۲-۳) توضیح اینکه در گزینه (۴) اولاً ترتیب مراحل رعایت نشده است و ثانیاً مرحله پنوماتولیتیکی مرحله هیدراتاسیون نیست بلکه مرحله گازی است.

۱۳-۲) نکته اینکه بخش عمده‌ای از کانی‌های تشکیل دهنده سنگهای آذرین به این نحو تشکیل می‌شوند.

۱۴-۴)

۱۵-۳) نکته اینکه محصولات مرحله گازی به دو دسته نفوذی و خروجی تقسیم می‌شوند. به این صورت که اگر محصولات گازی در اعماق زمین از ماگما جدا شود و تشکیل کانی دهد آن را نفوذی و اگر این عمل در سطح زمین یا در مجاورت آن انجام گیرد آن را خروجی یا آتشفشانی می‌خوانند.

۱۶-۴)

۱۷-۴)

۱۸-۲) مهم‌ترین محصولات گرمابی سولفورها فلزات هستند.

۱۹-۲)	۲۰-۲)	۲۱-۳)	۲۲-۱)
۲۳-۱)			

۲۴-۲) از جمله کانی‌های ثانوی است که در اثر فرآیند رسوبی به وجود می‌آید. نام دیگر ژیپس، سنگ‌گچ است.

۲۵-۳) نکته اینکه تغییر تبلور کانی‌ها در جهتی است که با شرایط جدید سازگار باشد و ضمن این عملیات، ترکیب شیمیایی آنها نیز ممکن است عوض شده و عناصری از ساختمان آن خارج یا به آن وارد شود.

۲۶-۳)	۲۷-۱)	۲۸-۱)	۲۹-۳)
۳۰-۴)	۳۱-۳)	۳۲-۲)	۳۳-۲)

۳۴-۳) فلدسپاتها در سنگهای آذرین یافت می‌شوند و گوناگونی فراوانی دارند؛ بعضی سیلیکات آلومینیوم و پتاسیم (ارتوکلاز) و بعضی‌ها سیلیکات سدیم و کلسیم‌دار (پلاژیوکلاز) هستند. ارتوکلازها به رنگ کرم روشن تا صورتی در سنگهای آذرینی مانند گرانیت به فراوانی یافت می‌شوند. رنگ پلاژیوکلازها سفید تا خاکستری کم رنگ است.

کوارتز : تنها کانی سیلیکاتی است که از سیلسیم و اکسیژن ترکیب یافته است. این کانی در حالت خالص بی‌رنگ است و به آن (دُر کوهی) می‌گویند و در سنگهای گرانیت و دولومیت یافت می‌شود.

مسکوویت یا میکای سفید : این کانی از سیلیکات آلومینیوم و پتاسیم آبدار تشکیل شده است و رنگ آن سفید تا بور است، ولی ورقهای نازک آن، بی‌رنگ است. از این ورقه‌ها طلق نسوز تهیه می‌شود.

فصل ششم

ماگماتیسم

۱-۶ کلیات

فعالیتهای ماگمایی

تعریف ماگما : ماگما را می‌توان به صورت مخلوط درهم و مذابی شکلی از مواد مختلف تعریف کرد که قسمت اعظم آن سیلیکات‌های مختلف و ماده اولیه جهت تشکیل سنگهای آذرین است و منشأ ماگما را می‌توان ذوب سنگهای درونی زمین دانست.

عمق تشکیل ماگما

هرچقدر از سطح زمین پایین‌تر رویم، دما افزایش می‌یابد به طوری که در عمق ۵۰ کیلومتری زمین دما برای ذوب سنگها کافی است و بر اساس آزمایشات انجام شده بر روی ماگماهای مختلف که به صورت گدازه به سطح زمین رسیده‌اند، مشخص شده است که عمق اکثر آنها از چند صدکیلومتر تجاوز نمی‌کند و می‌دانیم که این عمق مربوط به قسمت بالایی گوشته است؛ یعنی اینکه منشأ بیشتر فعالیتهای ماگمایی «آتشفشانی» جبه فوقانی یا گوشته بالایی است.

منشأ حرارت لازم برای ایجاد ماگما (دمای لازم جهت تشکیل ماگما)

از آنجا که سنگها از کانی‌های متفاوت تشکیل شده‌اند لذا، در یک دمای معین، تمام کانی‌های آن ذوب نمی‌شود بلکه با ازدیاد درجه حرارت ابتدا کانی‌های زود گداز و سپس کانی‌های متوسط و دیرگداز ذوب می‌شوند. اگر در یک نقطه دما ثابت باشد، کانی‌های زودگداز سنگ، ذوب و از آن جدا می‌شوند و بدین ترتیب، ترکیب سنگ باقیمانده با سنگ اولیه متفاوت می‌شود. از سوی دیگر می‌دانیم که نقطه ذوب کانی‌ها و در نتیجه سنگها با افزایش فشار تغییر می‌کند. بدین ترتیب اگر چه با افزایش عمق، دما زیاد می‌شود ولی در نتیجه افزایش فشار نقطه ذوب سنگها نیز بالا می‌رود. علاوه بر افزایش

دمای زمین نسبت به عمق «شیب زمین گرمایی»، در بعضی موارد ممکن است حرارت لازم جهت ذوب سنگها از طریق دیگری تأمین شود. مثلاً هنگامی که دو قسمت زمین در اثر حرکات مختلف پوسته بر روی هم مالیده شوند « مثلاً حرکات ناشی از تشکیل گسله‌ها» ممکن است حرارت ناشی از اصطکاک این دو قسمت، جهت ذوب سنگها و در نتیجه تشکیل ماگما کافی باشد. نکته قابل توجه این است که ماگما در طول گسله تشکیل می‌شود.

نکته : *در بسیاری موارد تشکیل گسله‌ها و فعالیتهای ماگمایی توأماً انجام می‌گیرد.*

- به عنوان نمونه می‌توان از کمربند حاشیه‌ای اقیانوس کبیر نام برد که در آن زلزله، فعالیتهای آتشفشانی و فعالیتهای گسلی هم‌زمان دیده می‌شود.

نکته : *کاهش فشار نیز در اعماق زمین باعث ذوب سنگهای داخل زمین می‌شود و دمای لازم را جهت تشکیل ماگما فراهم می‌کند.*

نکته : *علاوه بر پدیده‌های بالا در بعضی موارد، حرکت صعودی گازهای داغ که از قسمتهای عمیق زمین به سوی قسمتهای بالا در حرکت است، ممکن است دما را تا حد نقطه ذوب سنگها بالا ببرد.*

نتیجه

منشأ حرارت ماگما:
۱- مواد رادیواکتیو
۲- واکنشهای شیمیایی
۳- برداشته شدن فشار لیتوستاتیکی
۴- بر اثر مالش و اصطکاک

مشخصات ماگما

۲-۶ ترکیبات ماگما

به طور کلی می‌توان گفت که قسمت اعظم سنگهای آذرین را کانی‌هایی تشکیل می‌دهند که عناصر موجود در آنها اجزای تشکیل دهنده ماگماست. این عناصر عبارتند از : سیلیسیم، آلومینیوم، کلسیم، سدیم، پتاسیم، آهن، منیزیم، هیدروژن و اکسیژن

گاه نیز به صورت ترکیب دو عنصر دیده می‌شوند که مهم‌ترین آنها SiO_2 و H_2O است.

گازهایی نیز که در ماگما حل شده‌اند در خواص آن نقش مهمی دارند. مهم‌ترین این گازها بخار آب است که همراه با «دی اکسیدکربن» CO_2 بیش از ۹۰ درصد گازهای خروجی آتشفشانها را تشکیل می‌دهد. از جمله گازهای دیگر موجود در ماگما، ازت، کلر، گوگرد و آرگن است.

***نکته :** مجموع گازهای محلول در ماگما زیاد نیست و غالباً کمتر از ۵ درصد است.*

***نکته :** از نظر شیمیایی دو نوع ماگما وجود دارد* { *۱- ماگمای اسیدی* / *۲- ماگمای بازی* }

۱- ماگمای اسیدی یا فلسیک

ماگمایی که دارای مقدار زیادی SiO_2 و AL_2O_3 است، ماگمای اسیدی یا فلسیک نام دارد. فلسیک علامت اختصاری فلدسپات و سیلیس است یا به عبارت دیگر ماگمایی که دارای مقدار زیادی فلدسپات و سیلیس است ماگمای اسیدی نام دارد. در ماگمای اسیدی مقدار درصد اسید سیلیسی بیش از ۵۵ درصد است.

۲- ماگمای بازی یا فرومنیزین

ماگمایی که دارای مقدار زیادی FeO و CaO و MgO است به ماگمای بازی یا فرومنیزین موسوم است . به عبارت دیگر ماگمایی که دارای مقدار زیادی اکسید آهن و اکسید کلسیم و اکسید منیزیم است ماگمای بازی نام دارد. در ماگمای بازی مقدار درصد اسید سیلیسی کمتر از ۵۵ درصد است.

***نکته :** رنگ تیره تا سیاه، غلظت کم و وزن مخصوص زیاد تا حدود ۳/۱ gr/cm^3 است.*

نکته در مورد ماگمای اسیدی : رنگ روشن، غلظت زیاد و وزن مخصوص کم در حدود ۲/۷ از ویژگی‌های ماگمای اسیدی است.

۶-۳ دمای ماگما

اندازه‌گیری‌های انجام شده، دمای گدازه‌ها را در حدود ۱۰۴۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد نشان داده است و در بعضی موارد استثنایی، دمای گدازه‌هایی که هنوز جریان داشته‌اند در حدود ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شده است.

گرانروی یا جریان کند

به جز موارد استثنایی، ماگما به کندی و به اِشکال جریان می‌یابد. این جریان کند را گرانروی می‌گویند.

گرانروی ماگما به ترکیب شیمیایی و بخصوص درصد سیلیس آن و نیز به دمای آن بستگی دارد. گرانروی ماگما با دمای آن نسبت معکوس دارد، یعنی هر چقدر دما زیادتر باشد گرانروی آن کمتر و جریان پذیری آن بیشتر است. هنگامی که ماگما از دهانه آتشفشان خارج می‌شود در اثر دمای بالا، به سرعت به جریان می‌افتد ولی کمی بعد به علت سرد شدن، گرانروی آن افزایش می‌یابد و بدین ترتیب حرکت آن آهسته می‌شود.

چهار وجهی‌های سیلیسی که در کانی‌های سیلیکاته وجود دارند، در ماگما نیز به چشم می‌خورد ولی‌بر خلاف کانی‌ها، چهاروجهی‌های موجود در ماگما اشکال درهمی را تشکیل می‌دهند و هر چقدر تعداد چهاروجهی‌ها در ماگما زیادتر شود، خواص ماگما به‌سمت جامدات تمایل می‌یابد و مقاومت آن در برابر جریان اضافه شده و یا به عبارت دیگر گرانروی آن افزون می‌شود.

نکته : *مقدار چهار وجهی‌های سیلیسی به درصد سیلیس محتوی آن بستگی دارد و بدین ترتیب، هر چقدر درصد سیلیس موجود درماگما زیادتر باشد*، گرانروی آن زیادتر است.

نکته : *سرعت گدازه‌های آتشفشانی معمولاً از چند متر در ساعت و یا چند متر در روز تجاوز نمی‌کند.*

نکته : *گرانروی ماگماهای با ترکیب ریولیتی به قدری زیاد است که حرکت آن را به دشواری می‌توان حس کرد.*

نکته : *ماگماها به ترتیب گرانروی از زیاد به کم عبارتند از :*

۱ - ماگمای ریولیتی

۲ - ماگمای آندزیتی

۳- ماگمای بازالتی

۴- قیر داغ

۵- نفت معمولی

٤-۶ انجماد و تبلور ماگما

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ماگما، نحوه انجماد و تبلور آن است که طی آن کانی‌های مختلف در مراحل متفاوت از آن جدا می‌شوند و سنگهای متنوعی را به‌وجود می‌آورند. همان‌طوری‌که ذوب سنگها و در نتیجه تشکیل ماگما یکباره انجام نمی‌گیرد، انجماد آن نیز ناگهانی نیست و به تدریج که ماگما سرد می‌شود ابتدا کانی‌هایی که نقطه انجمادشان بالاست از آن جدا می‌شوند و در مراحل بعد کانی‌ها با نقطه ذوب پایین تبلور می‌یابند.

نکته : *در سنگهای بیرونی تبلور و انجماد در فاصله زمانی کوتاهتری در روی پوسته زمین صورت می‌گیرد و لذا بلورهای سنگ ریزتر می‌شوند در حالی که در انواع درونی، بلورها کمابیش درشت هستند و زمان انجماد آنها در اعماق نیز نسبتاً طولانی‌تر است.*

تفریق ماگمایی

تحولاتی که سبب می‌شود از یک ماگمای واحد سنگهای متنوع به وجود آید، تفریق ماگمایی خوانده می‌شود.

- عواملی در تفریق ماگمایی مؤثرند که مهم‌ترین آنها عبارتند از :

۱- اثر تبلور ۲- اثر نیروی ثقل ۳- اثر آب محلول در ماگما

۶-۵ انواع ماگما

ماگماها را از نظر ترکیب به سه دسته ماگمای ۱- بازالتی ۲- آندزیتی ۳- ریولیتی تقسیم می‌کنند.

نکته : *بررسی گدازه‌ها نشان داده است که سیلیس ۴۵ تا ۷۵ درصد وزنی ماگماهای مختلف را تشکیل می‌دهد.*

۱- ماگمای بازالتی

که بیش از ۵۰ درصد آن را سیلیس تشکیل می‌دهد و گروه سنگهای بازالت را به‌وجود می‌آورد.

بازالت، سنگ آذرین مشخصه پوسته نازک اقیانوسهاست. پوسته زمین در زیر اقیانوسها نازک است و بلافاصله در زیر آن، گوشته بالایی قرار دارد که این قسمت مواد اولیه لازم را جهت تشکیل ماگمای بازالتی تأمین می‌کند.

مطالعه ماگماهای بازالتی نشان داده است که این ماگما مقدار کمی بخار آب دارد، بدین ترتیب باید انتظار داشت که ماگمای بازالتی، طی فرآیند ذوب خشک به وجود آمده است.

اطلاعاتی که در مورد ترکیب گوشته زمین در دست است نشان می‌دهد که گوشته از نظر ترکیب با ماگمای بازالتی متفاوت است و بنابراین ماگمای بازالتی بایستی از ذوب قسمتهای خاصی از گوشته تحت شرایط ذوب خشک حاصل شده باشد.

نکته : *می‌دانیم که قسمت بالایی گوشته زمین از سنگهایی با ترکیب پریدوتیت تشکیل شده است و در عمق ۳۵۰ کیلومتری دمای ناشی از شیب زمین گرمایی به حدی می‌رسد که در تحت شرایط فشار موجود قادر به ذوب خشک سنگهای مزبور است. دمای موجود در عمق یاد شده فقط قادر به ذوب قسمتهایی از پریدوتیت با ترکیب شبیه بازالت است.*

نکته : *در بعضی موارد حتی در اعماق ۱۰۰ کیلومتری زمین نیز این ماگما تشکیل می‌شود.*

***نکته :** چون وزن مخصوص مواد مذاب حاصله عموماً کمتر از وزن مخصوص سنگهای تشکیل دهنده این ماگماست بدین ترتیب مواد ضمن ذوب، به سمت بالا حرکت می‌کنند و به صورت آتشفشان فوران کرده و چون وزن مخصوص آنها کمتر است و حالت مایع‌تری نسبت به دیگر ماگماها دارد در روی زمین با سرعت زیادتری حرکت می‌کند و گرانروی آن کم است، به همین دلیل است که بازالت یکی از فراوان‌ترین سنگهای آذرین است، در صورتی که گابروسنگی که از نظر ترکیب شبیه بازالت است ولی به حالت نفوذی در زیر زمین تشکیل می‌شود، نادر است.*

۲- ماگمای آندزیتی

که حدود ۶۰ درصد آن را سیلیس تشکیل می‌دهد و آندزیت‌ها را بوجود می‌آورد. ترکیب شیمیایی آندزیت شبیه ترکیب شیمیایی متوسط پوسته زمین در قاره‌ها است. و آندزیت سنگ نفوذی که ترکیب آنها دیوریت است معمولاً در قاره‌ها یافت می‌شوند. با توجه به این دو نکته می‌توان تصور کرد که ماگمای آندزیتی از ذوب کامل قسمتهایی از پوسته در زیر قاره‌ها تولید می‌شود. و چون سیلیس آن بیشتر از ماگمای بازالتی است گرانروی آن نیز از ماگمای بازالتی بیشتر است.

۳- ماگمای ریولیتی

که گرانیت‌ها و ریولیت‌ها را تشکیل می‌دهد و بیش از ۷۰ درصد آن را سیلیس تشکیل می‌دهد.

در مورد ماگماهای ریولیتی دو نکته وجود دارد که نمایشگر منشأ آنهاست:

اولین مطلب این است که تمام آتشفشانهای جدیدی که از آنها ماگمای ریولیتی خارج شده در محدوده پوسته قاره‌ای وجود داشته‌اند.

دومین مطلب این است که همیشه با ماگماهای ریولیتی که از آتشفشانها خارج می‌شود، مقداری بخار آب نیز همراه است و نیز گرانیت‌ها همواره مقدار زیادی کانی‌های آبدار از قبیل میکاها و آمفیبل‌ها دارند که نشان می‌دهد ماگمای ریولیتی حاصل ذوب مرطوب است و چون مقدار سیلیس آن بیشتر از دو نوع دیگر است، گرانروی آن نیز بیشتر از بقیه ماگماهاست.

۶-۶ شکل توده‌های ماگمایی نفوذی

توده‌های نفوذی حاصل از تبلور و انجماد ماگما در عمق زمین توده‌های بسیار بزرگی را تشکیل می‌دهند که «پلوتون» نام دارند. توده‌های ماگمایی نفوذی (پلوتون) را از نقطه نظر وضعیت نسبت به لایه‌بندی و یا شیستوزیته سنگهای مجاور به دو دسته ۱- توده‌های نفوذی هم‌شیب ۲- توده‌های نفوذی متقاطع تقسیم می‌کنند.

۱- توده‌های نفوذی هم شیب

در این توده‌ها، فصل مشترک توده نفوذی و سنگ مجاور آن موازی یا تقریباً موازی سطح طبقه یا شیستوزیته سنگهای مجاور است. این دسته خود به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

الف- سیل‌ها، **ب**- لاکولیت‌ها، **ج**- لوپولیت‌ها، **د**- فاکولیت‌ها.

الف- سیل‌ها :سیل‌ها، توده‌های لایه شکلی هستند که موازی سطح طبقات یا شیستوزیته سنگهای درون‌گیرند. به عبارت دیگر توده‌های نفوذی که به موازات سنگهای درون‌گیر قرار می‌گیرند، سیل‌ها نام دارند.

از جمله مشخصات آنها این است که اولاً ضخامت آنها نسبت به سایر ابعادشان ناچیز است و ثانیاً سن آنها همیشه از سنگهای دورن‌گیرشان کمتر است و به کمک همین مشخصه می‌توان آنها را از گدازه‌هایی که بین دولایه رسوبی قرار گرفته‌اند، تشخیص داد.

ب- لاکولیت‌ها : توده‌های نفوذی عدسی شکلی هستند که طبقات رویی خود را به صورت گنبد درآورده‌اند. قطر لاکولیت‌ها زیاد است و برای اینکه تفاوت بین لاکولیت و سیل مشخص شود، حدود زیر امروزه مورد قبول قرار گرفته است :

$$\text{لاکولیت} = \frac{\text{قطر (طول)}}{\text{ضخامت}} \leq ۱۰$$

$$\text{سیل‌ها} = \frac{\text{قطر (طول)}}{\text{ضخامت}} > ۱۰$$

ج- لوپولیت‌ها :توده‌های نفوذی هم‌شیبی‌اند که در ساختمانهای زمین‌شناسی تشتکی شکل قرار گرفته‌اند. یا به عبارت دیگر توده‌های عدسی شکلی که داخل تشتکها قرار می‌گیرند لوپولیت نام دارند.

قطر لوپولیت‌ها از چندین ده کیلومتر تا چند صد کیلومتر تغییر می‌کند و ضخامت آنها معمولاً به طور متوسط هزار متر است.

د- فاکولیت‌ها : توده‌های نفوذی هم‌شیبی هستند که در خط‌الرأس تاقدیس قرار می‌گیرند. ضخامت فاکولیت‌ها معمولاً چند صدمتر است و گاهی به هزار متر نیز می‌رسد.

۲- توده‌های نفوذی متقاطع

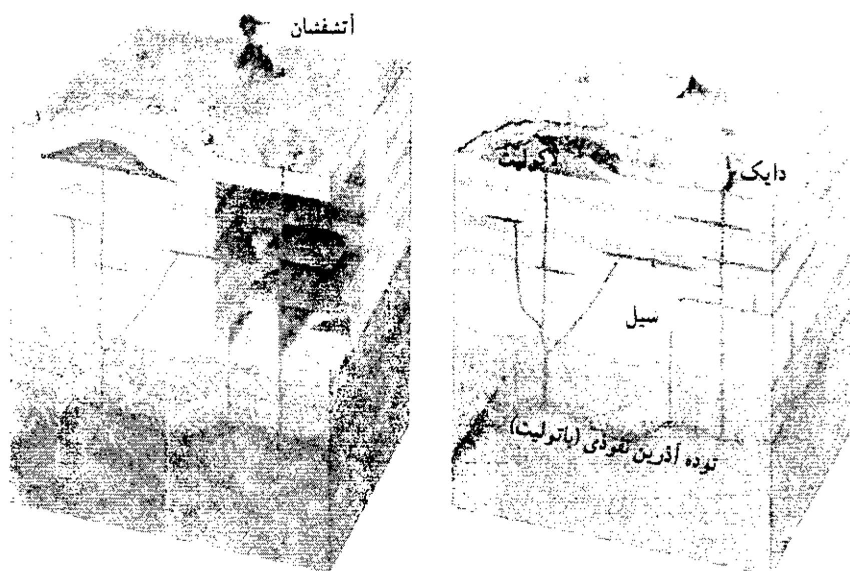
در مورد این توده‌های نفوذی، فصل مشترک توده با سنگ مجاور، موازی سطح طبقات یا شیستوزیته سنگهای مجاور نیست و این دسته نیز بر حسب شکل به انواع زیر تقسیم می‌شوند.

الف- دایک‌ها **ب**- باتولیت‌ها **ج**- استوک‌ها

الف- دایک‌ها : دایک‌ها توده‌های نفوذی لایه شکلی‌اند که طبقات مجاور خود را قطع می‌کنند و غالباً در اثر نفوذ ماگما در شکاف سنگها به وجود می‌آیند. ضخامت اکثر دایک‌ها بین ۰/۳ تا ۶ متر تغییر می‌کند و طول آنها گاهی به ۱۵ کیلومتر نیز می‌رسد، دایک‌ها لایه‌های رسوبی را قطع می‌کنند.

ب- باتولیت‌ها : باتولیت توده نفوذی بزرگی است که معمولاً وسعتی بالغ بر ۱۰۰ کیلومتر مربع را اشغال می‌کند. وسعت باتولیت با عمق افزایش می‌یابد. عمق باتولیت معمولاً از ۱۰ کیلومتر بیشتر و سنگهای نفوذی تشکیل دهنده آن غالباً از جنس گرانیت است.

ج- استوک : استوک در حقیقت باتولیت‌های کوچکی هستند که وسعتشان از ۱۰۰ کیلومتر مربع کمتر است.



شکل ۱-۶ شکلهایی از انجماد مواد مذاب در پوسته زمین

۷-۶ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- به مخلوط درهم و مذابی که قسمت اعظم آن سیلیکات‌های مختلف و ماده اولیه جهت تشکیل سنگهای آذرین است، چه می‌گویند ؟

۱- پلوتونیک ۲- ولکانیک ۳- ماگما ۴- باتولیت

۲- درچه عمقی از زمین دما برای ذوب سنگها کافی است؟

۱- ۱۵کیلومتری ۲- ۳۵۰کیلومتری ۳- ۵۰کیلومتری ۴- ۴۰۰کیلومتری

۳- منشأ پیدایش مواد مذاب درونی زمین «ماگما» که سنگهای آذرین را می‌سازند، چیست؟

۱- پوسته قاره‌ای و یا اقیانوسی و مخصوصاً سست‌کره

۲- فقط جبه فوقانی است.

۳- جبه فوقانی و مخصوصاً سست‌کره

۴- بخش بیرونی هسته زمین که به حالت مایع است.

۴- کدام‌یک از موارد زیر منشأ حرارت برای تشکیل ماگما نیست ؟

۱- حرارت ناشی از مواد رادیواکتیو و بر اثر مالش و اصطکاک دولایه زمین

۲- واکنشهای شیمیایی موجود در اعماق زمین

۳- افزایش فشار لیتوستاتیکی در اعماق زمین

۴- شیب زمین گرمایی

۵- مهم‌ترین عناصر موجود در ماگما که به صورت ترکیب دو عنصر دیده می‌شوند، کدامند ؟

۱- SiO_2 و Al_2O_3 ۲- SiO_2 و H_2O

۳- FeO و CaO ۴- MgO و H_2O

۶- بخار آب همراه با Co_2 چند درصد گازهای خروجی آتشفشانها را تشکیل می‌دهند ؟

۱- بیش از ۹۰ درصد ۲- کمتر از ۹۰ درصد

۳- بیش از ۷۵ درصد ۴- کمتر از ۷۵درصد

۷- ماگمای اسیدی یا فلسیک عبارت است از :

۱- ماگمایی که دارای مقدار زیادی فلدسپات و سیلیس است.

۲- ماگمایی که دارای مقدار زیادی اکسید آهن و اکسید کلسیم و اکسید منیزیم است.

۳- ماگمایی که دارای فلدسپات و اکسیدهای عناصر دیگر باشد.

۴- تمامی موارد بالا صحیح است.

۸- ماگمای اسیدی از چه مواردی تشکیل شده است ؟

۱- $Al_2O_3 - SiO_2$
۲- MgO-CaO-FeO
۳- Al_2O_3 -FeO
۴- SiO_2 -MgO

۹- ماگمای بازی از چه موادی تشکیل شده است ؟

۱- $Al_2O_3 - SiO_2$
۲- MgO-CaO-FeO
۳- Al_2O_3 -FeO
۴- SiO_2 -MgO

۱۰- در ماگمای اسیدی مقدار درصد اسید سیلیسی چقدر است ؟

۱- بیش از ۵۵ درصد
۲- کمتر از ۵۵ درصد
۳- بیش از ۷۵ درصد
۴- کمتر از ۷۵ درصد

۱۱- در ماگمای بازی مقدار درصد اسید سیلیسی چه مقدار است ؟

۱- بیش از ۵۵ درصد
۲- کمتر از ۵۵ درصد
۳- بیش از ۷۵ درصد
۴- کمتر از ۷۵ درصد

۱۲- وزن مخصوص ماگمای اسیدی کدام است ؟

۱- ۱/۸
۲- ۲/۷
۳- ۳/۱
۴- ۴/۲

۱۳- وزن مخصوص ماگمای بازی کدام است ؟

۱- ۱/۸
۲- ۲/۷
۳- ۳/۱
۴- ۴/۲

۱۴- گدازه نوع اسیدی : **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)**

۱- کمتر از ۴۵٪ سیلیس دارد.
۲- بین ۴۵ تا ۵۲٪ سیلیس دارد.
۳- بیش از ۶۵٪ سیلیس دارد.
۴- بین ۵۲ تا ۶۵٪ سیلیس دارد.

۱۵- در هنگام فعالیتهای آتشفشانی دمای ماگمای مذاب برابر متوسط چند درجه سانتی گراد است ؟

۱- ۵۰۰ تا ۷۰۰
۲- ۷۰۰ تا ۹۰۰
۳- ۹۰۰ تا ۱۲۰۰
۴- ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰

۱۶- گرانروی یا جریان کند ماگما به چه عواملی بستگی ندارد ؟

۱- ترکیب شیمیایی ماگما

۲- درصد سیلیس و چهار وجهی‌های سیلیس

۳- دمای ماگما

۴- اکسیدهای موجود در عناصر ماگما که باعث افزایش آن می‌شود.

۱۷- گرانروی کدام‌یک از ماگماهای زیر کم است ؟

۱- ماگمای ریولیتی	۲- ماگمای بازالتی

۳- ماگمای آندزیتی	۴- هیچ‌کدام

۱۸- گرانروی کدام‌یک از ماگماهای زیر زیاد است ؟

۱- ماگمای ریولیتی	۲- ماگمای بازالتی	۳- ماگمای آندزیتی	۴- هیچ‌کدام

۱۹- تحولاتی که سبب می‌شود از یک ماگمای واحد سنگهای متنوع به‌وجود آید به این عمل چه می‌گویند ؟

۱- انجماد ماگمایی	۲- تفریق ماگمایی

۳- تبلور ماگمایی	۴- اجتماع ماگمایی

۲۰- کدام‌یک از موارد زیر در تفریق ماگمایی مؤثر نیست ؟

۱- اثر تبلور	۲- اثر نیروی ثقل

۳- اثر آب محلول در ماگما	۴- هیچ‌کدام

۲۱- کدام مطلب زیر صحیح نیست ؟

۱- در سنگهای بیرونی تبلور و انجماد ماگما در فاصله زمانی کوتاه‌تری انجام می‌گیرد.

۲- در سنگهای درونی تبلور و انجماد ماگما در فاصله زمانی بیشتری انجام می‌گیرد.

۳- بلورهای سنگهای درونی درشت و بلورهای سنگهای بیرونی ریز هستند.

۴- انجماد و تبلور ماگما ناگهانی صورت می‌گیرد و به همین دلیل بلورهای سنگ درونی درشت و بلورهای سنگ بیرونی ریز هستند.

۲۲- سیلیس در ماگماهای مختلف چند درصد وزنی آنها را تشکیل می‌دهد ؟

۱- ۳۵ تا ۴۵درصد	۲- ۴۵ تا ۷۵درصد

۳- ۷۵ تا ۹۵درصد	۴- بیش از ۹۰ درصد

۲۳- چند درصد ماگمای بازالتی را سیلیس تشکیل می‌دهد ؟

۱- ۵۰ درصد	۲- ۶۵ درصد	۳- بیش از ۷۰ درصد	۴- کمتر از ۷۰ درصد

۲۴- چند درصد ماگمای آندزیتی را سیلیس تشکیل می‌دهد ؟

۱- ۵۰ درصد ۲- ۶۵ درصد

۳- بیش از ۷۰ درصد ۴- کمتر از ۷۰ درصد

۲۵- چند درصد ماگمای ریولیتی را سیلیس تشکیل می‌دهد ؟

۱- ۵۰ درصد ۲- ۶۵ درصد ۳- بیش از ۷۰ درصد ۴- کمتر از ۷۰ درصد

۲۶- کدام قسمت از زمین مواد اولیه لازم را جهت تشکیل ماگمای بازالتی تأمین می‌کند ؟

۱- پوسته گرانیتی زمین

۲- پوسته اقیانوسی زمین که بلافاصله در زیر آن جبه فوقانی قرار دارد.

۳- پوسته قاره‌ای

۴- گوشته بالایی

۲۷- کدام مطلب در مورد ماگمای بازالتی صحیح نیست ؟

۱- ماگمای بازالتی طی فرایند خشک به‌وجود آمده است.

۲- ماگمای بازالتی در عمق ۳۵۰ کیلومتری زمین به‌وجود آمده است.

۳- وزن مخصوص ماگمای بازالتی زیاد است.

۴- ماگمای بازالتی حالت مایع‌تری نسبت به دیگر ماگماها دارد.

۲۸- کدام مطلب در مورد ماگمای آندزیتی صحیح نیست ؟

۱- ترکیب شیمیایی آندزیت شبیه ترکیب شیمیایی متوسط پوسته زمین در قاره‌هاست.

۲- مقدار سیلیس موجود در ماگمای آندزیتی بیش از ماگمای بازالتی است.

۳- گرانروی ماگمای آندزیتی زیاد است یعنی گرانروی آن از سایر ماگماهای دیگر بیشتر است.

۴- آندزیت سنگ نفوذی است که ترکیب آنها دیوریت است.

۲۹- کدام مطلب در مورد ماگمای ریولیتی صحیح هست ؟

۱- ماگمای ریولیتی از ذوب قسمتهایی از پوسته قاره‌ای به وجود آمده است.

۲- ماگمای ریولیتی حاصل ذوب مرطوب است.

۳- چون مقدار سیلیس آن بیشتر از دو نوع دیگر است گرانروی آن نیز بیشتر از بقیه ماگماهاست.

۴- همه موارد

۳۰- توده‌های نفوذی حاصل از تبلور و انجماد ماگما در عمق زمین توده‌های بسیار بزرگی را تشکیل می‌دهند که .... نام دارند.

۱- نپتون ۲- پلوتون ۳- دایک ۴- هیچ‌کدام

۳۱- کدام گزینه جزء توده‌های نفوذی متقاطع محسوب نمی‌شود ؟

۱- دایک‌ها ۲- باتولیت‌ها ۳- استوک ۴- فاکولیت‌ها

۳۲- وقتی مواد مذاب درونی زمین به صورت لایه رگه‌ای لایه‌های رسوبی را قطع کنند ساختمانی را به‌وجود می‌آورند که به آن :

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- باتولیت می‌گویند. ۲- استوک می‌گویند.

۳- سیل می‌گویند. ۴- دایک می‌گویند.

۳۳- کدام سنگ جزء سنگهای اسیدی آتشفشانی محسوب می‌شود ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- ریولیت ۲- اندزیت

۳- بازالت ۴- گابرو

۳۴- اگر میزان سیلیس موجود در ماگما حدود ۵۰ درصد باشد، ماگما از چه نوع است ؟

(آزمون کارشناسی معدن- استخراج دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- بازالتی ۲- آندزیتی ۳- ریولیتی ۴- گرانیتی

۳۵- توده‌های نفوذی لایه‌ای شکل که به موازات لایه‌بندی تشکیل می‌شوند، چه نام دارند ؟

(آزمون کارشناسی معدن- استخراج دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- لاکولیت ۲- دایک

۳- سیل ۴- لوپولیت

۳۶- کدام یک از پدیده‌های نفوذی ماگما عدسی شکل است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- سیل ۲- لاکولیت

۳- فاکولیت ۴- لوپولیت

۳۷- دایک توده نفوذی .... با طبقات دربرگیرنده است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)

۱- عدسی شکل و متقاطع

۲- ورقه‌ای شکل و متقاطع

۳- ورقه‌ای شکل و هم‌شیب

۴- عدسی شکل یا ورقه‌ای شکل و متقاطع

۳۸- تـوده‌های نفـوذی هم‌شیبی که در ساختـمانهای زمین شنـاسی تشتکی شکـل قرار گرفته‌اند، چه نام دارند ؟

(آزمون کارشناسی معدن- استخراج دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- فاکولیت	۲- لوپولیت
۳- لاکولیت	۴- سیل

۳۹- توده‌های آذرین نفوذی ورقه‌ای شکل که طبقات در برگیرنده خود را قطع می‌کند :

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)

۱- لاکولیت	۲- فاکولیت
۳- سیل	۴- دایک

۸- ۶ پاسخنامه

۱-۳) منشأ ماگما ذوب سنگهای درونی زمین است.

۳-۲)

۲-۳) بر اساس مطالعات انجام شده بر روی ماگماهای مختلف که به صورت گدازه به سطح زمین رسیده‌اند مشخص شده که عمق اکثر آنها از چند صدکیلومتر تجاوز نمی‌کند و می‌دانیم که این عمق مربوط به قسمت بالایی گوشته است یا جبه فوقانی.

۳-۴) چون افزایش فشار لیتوستاتیکی باعث می‌شود که نقطه ذوب سنگها افزایش یابد.

۲-۵) دو ترکیب SiO_2 و H_2O از نظر خواص ماگما اهمیت بیشتری دارند.

۱-۶) مهم‌ترین گازهای موجود در ماگما عبارتند از بخار آب همراه با دی‌اکسید کربن که بیش از ۹۰ درصد گازهای خروجی آتشفشانها را تشکیل می‌دهد.

۱-۷)   ۱-۸)   ۲-۹)   ۱-۱۰)

۲-۱۱)   ۲-۱۲)   ۳-۱۳)

۳-۱۴) ماگمای ریولیتی که دارای گدازه نوع اسیدی است، ۷۰ درصد سیلیس و یا بیش از ۷۰ درصد سیلیس دارد.

۳-۱۵)   ۴-۱۶)   ۲-۱۷)   ۱-۱۸)

۲-۱۹)   ۴-۲۰)

۴-۲۱) همان‌طوری که توضیح دادیم ذوب سنگها و در نتیجه تشکیل ماگما یکباره انجام نمی‌گیرد، انجماد آن نیز ناگهانی نیست و به تدریج که ماگما سرد می‌شود ابتدا کانی‌هایی که نقطه انجمادشان بالاست از آن جدا می‌شوند و در مراحل بعدی کانی‌ها با نقطه ذوب پایین تبلور می‌یابند.

۲-۲۲) بررسی گدازه‌ها نشان داده است که سیلیس ۴۵ تا ۷۵ درصد وزنی ماگماهای مختلف را تشکیل می‌دهد.

۱-۲۳)   ۲-۲۴)   ۳-۲۵)

۲-۲۶) پوسته زمین در زیر اقیانوسها نازک است و بلافاصله در زیر آن گوشته بالایی قرار دارد که این قسمت مواد اولیه لازم را جهت تشکیل ماگمای بازالتی تأمین می‌کند.

۳-۲۷) چون وزن مخصوص ماگمای بازالتی کم است که حالت آن مایع‌تر است.

۳-۲۸) چون گرانروی ماگمای ریولیتی از سایر ماگماها بیشتر است.

۲۹-۴)	۳۰-۲)	۳۱-۴)	۳۲-۴)
۳۳-۱)	۳۴-۱)	۳۵-۳)	۳۶-۲)
۳۷-۲)	۳۸-۲)	۳۹-۴)	

فصل هفتم

فعالیتهای آتشفشانی ولکانیسم

۷-۱ کلیات

در بعضی موارد، ماگما از شکافها و مجراهایی که به صورت یک معبر طبیعی در مسیر آن قرار می‌گیرند، به صورت آتشفشان از زمین خارج می‌شود. هنگام فعالیتهای آتشفشانی ماگمای مذاب با درجه حرارتی در حدود ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد همراه با مقدار زیادی گاز، بخار آب، خاکستر و مواد جامد دیگر از دهانه آن خارج می‌شود. خروج این مواد ممکن است به صورت آرام و تدریجی صورت پذیرد یا آنکه به شکل فورانهای ناگهانی و شدید و همراه با انفجار باشد.

بیشترین تعداد آتشفشانهای دنیا در کناره‌های اقیانوس آرام واقعند و عمدتاً شامل آتشفشانهای آلاسکا، آمریکای مرکزی، نیوزلند، مجمع‌الجزایر فیلیپین و ژاپن و .... هستند که نسبت به آتشفشانهای مناطق دیگر مثل مدیترانه از فعالیت بیشتری برخوردارند.

یک کمربند اصلی آتشفشانی دورتادور اقیانوس آرام را در برگرفته که حلقه آتشین نیز خوانده می‌شود.

۷-۲ ساختمان آتشفشان

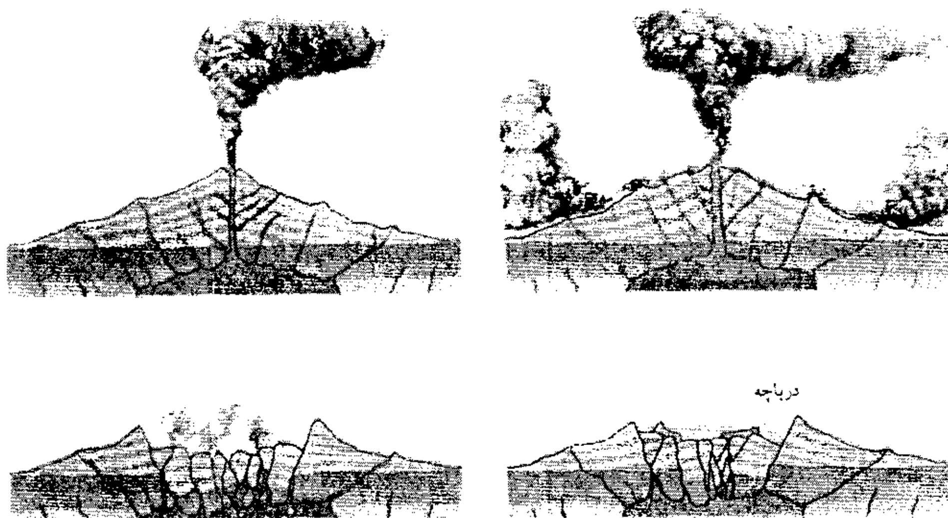
۱- دودکش ۲- مخروط آتشفشانی ۳- محفظه ماگمایی ۴- دهانه آتشفشان

۱- دودکش

به طور کلی آتشفشانها دارای سوراخ یا مجرایی هستند که مواد آتشفشانی را به سطح زمین می‌رسانند و آنها را بیرون می‌ریزند. این مجرا را دودکش می‌نامند. در بعضی موارد از دودکش اصلی آتشفشان مجراهای دیگر منشعب می‌شود که به دودکشهای فرعی موسومند.

۲- مخروط آتشفشانی

در نتیجه سرد شدن و انجماد مواد مذاب خروجی از دهانه آتشفشان، در اطراف آن مخروطی به وجود می‌آید که به مخروط آتشفشان موسوم است قطر مخروطها متغیر است و از چند متر تا چندین کیلومتر تغییر می‌کند. گاهی اوقات پس از پایان فعالیت آتشفشان و پایین آمدن سطح ماگما، فضای خالی در زیر مخروط ایجاد می‌شود. با گذشت زمان، این امکان وجود دارد که سنگهای بالایی مخروط در فضای خالی شده فرو ریزند و حفره‌ای را موسوم به «کالدرا» به وجود آورند. جمع شدن آب در کالدرا می‌تواند آن را به دریاچه‌ای تبدیل کند.



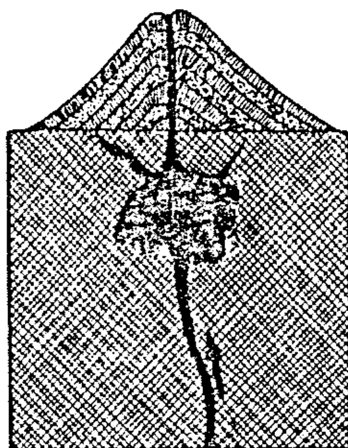
شکل ۱-۷

۳- محفظه ماگما

به طوری که می‌دانیم، منشأ مواد مذاب آتشفشانی جبه فوقانی زمین است. در زیر آتشفشانهایی که مجرای مرکزی دارند، محفظه‌ای وجود دارد که ماگما در حین بالا آمدن به طرف سطح زمین در آن ذخیره می‌شود و پس از اینکه آتشفشان فوران کرد. مجدداً از طرف ماگمای زیرین خود تغذیه و پر می‌شود. مطالعات به عمل آمده نشان می‌دهد که قبل از فوران آتشفشان، فشار محفظه ماگما به تدریج افزایش می‌یابد تا اینکه میزان آن در لحظه انفجار به حداکثر خود می‌رسد.

۴- دهانه آتشفشانی

بالاترین قسمت دودکش یعنی محلی که مواد مذاب از طریق آن به بیرون می‌ریزند دهانه آتشفشان نامیده می‌شود. دهانه آتشفشان بر حسب نوع دودکش ممکن است اصلی یا فرعی باشد.

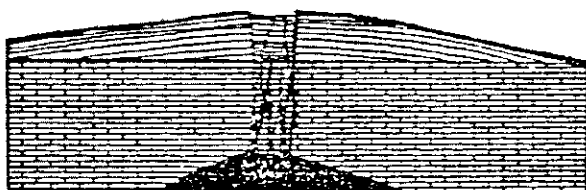


شکل ۲-۷ محفظه ماگما

۳-۷ انواع آتشفشانها

۱- آتشفشان سپری شکل یا نوع هاوایی

این نوع آتشفشان دارای دهانه آتشفشان وسیع و مخروط پهن و کم شیب و تقریباً مسطح است و فوران مواد هم در آن شدید نیست. علت وجود چنین ساختمانی، روانی و رقت زیاد مواد مذاب خروجی از دهانه آن است که در زمان فوران مانند سیل جاری می‌شود. آتشفشانهای جزایر هاوایی و ایسلند از این نوع هستند.



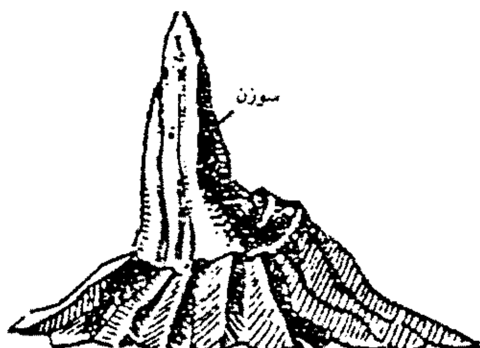
شکل ۳-۷ آتشفشان نوع هاوایی یا آتشفشان سپری شکل

۲- آتشفشان نوع پله

در این نوع آتشفشان، چون مواد مذاب اغلب اسیدی و بسیار غلیظ هستند، در همان دهانه آتشفشان جمع می‌شوند و در مراحل بعدی بر اثر فشار مواد زیرین به سمت بالا رانده می‌شوند و مخروط بلندی را تشکیل می‌دهند که شکل گنبدی یا سوزنی پیدا می‌کند.

نمونه مشخص این نوع آتشفشان در کوه پله واقع در جزایر مارتینیک در امریکای مرکزی دیده می‌شود.

نکته : *آتشفشانهای هاوایی و پله «لاواولکان» نیز خوانده می‌شود.*

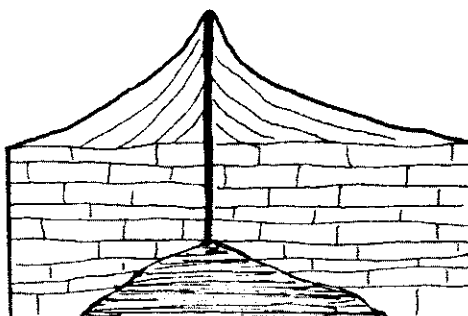


شکل ۴-۷ آتشفشان نوع پله

۳- آتشفشان استرومبولی

در این آتشفشانها مواد مذاب نسبتاً لزج و لذا شکل مخروط آنها در هنگام فعالیت منظم است و ارتفاع زیاد و شیب تندی دارد. آتشفشان استرومبولی که مخروط آتشفشان دماوند نیز از همین نوع است، خاکستر آتشفشانی ندارد ولی دارای مقدار زیادی بمب و قطعات جامد ولکانیکی است.

- آتشفشان استرومبولی در منطقه‌ای واقع در بین جزیره سیسیل و ایتالیا قرار دارد.



شکل ۵-۷ آتشفشان نوع استرومبولی

۴- آتشفشان وزوو

نوع دیگری از آتشفشانهاست که از آن به طور متناوب گازهای آتشفشانی و مواد مذاب خارج می‌شود و به همین دلیل دارای نوعی ساخت مشخص است. آتشفشانهای استرومبولی و وزوو در گروهی به نام «ولکانهای مختلط» نیز طبقه‌بندی شده‌اند.

۵- آتشفشان ولکانو

در این آتشفشانها که به آنها «ولکنهای سست» نیز گفته می‌شود، به علت لزج بودن ماگما مواد جامد آتشفشانی دهانه دودکش را پر می‌کنند و آن را مسدود می‌سازند، بنابراین در هر انفجاری که صورت می‌گیرد، مواد مذاب زیرین مواد قبلی را به شدت از دهانه کنده و به ذرات و قطعات بسیار ریزی تبدیل می‌کنند که در فضای اطراف آتشفشان پراکنده شده و پس از نشست روی سطح زمین به صورت مخروط ساده‌ای در می‌آیند. آتشفشان ولکانو در جزیره لیپاری جنوب ایتالیا نمونه بارز این نوع آتشفشانهاست.

۶- آتشفشانهای گازی

انواعی از آتشفشان هستند که تنها از طریق انفجار گازها فعالیت دارند. گازهای آتشفشانی و بخارات مختلفی که سنگهای زیرین را می‌شکافند و پس از راه یافتن به سطح به صورت آتشفشان ظاهر می‌شوند.

۷-٤ مواد ناشی از فعالیت آتشفشانها

۱- مواد جامد

مواد جامد مختلفی که در حین فعالیتهای آتشفشانی از دهانه آنها به بیرون پرتاب می‌شوند و از نظر شکل، ابعاد و جنس متفاوت هستند. بجز قطعاتی از دودکش آتشفشان که در نتیجه انفجار ممکن است کنده شده و به خارج پرتاب شود، در حالت کلی ترکیب مواد جامد شبیه ترکیب ماگمای خروجی از آتشفشان است. مواد گفته شده با توجه به ویژگی‌هایی که دارند شامل این انواع هستند :

الف- بمبهای آتشفشانی

عبارتند از قطعات بزرگی به ابعاد ۵۰-۱۰ که شکل عمودی آنها دوکی مانند است و این شکل در نتیجه چرخش قطعات مواد مذاب در هوا حاصل می‌شود.



شکل ۶-۷ بمب آتشفشانی

ب- لاپیلی‌ها

مواد جامدی هستند که ابعاد آنها بین یک تا سه سانتی‌متر متغیر است و در بعضی موارد به صورت لایه‌ها و طبقات ضخیمی دامنه‌های آتشفشان را می‌پوشانند. لاپیلی‌ها ذراتی هستند که ساختمان حفره‌ای دارند، این ساختمان نشان می‌دهد که در زمان انجماد از آنها گاز خارج شده است.

ج- خاکسترهای آتشفشانی

نرم‌ترین و ریزترین مواد جامد آتشفشانی را که به صورت ذرات و غبارهایی از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند «خاکستر آتشفشانی» می‌نامند.

در بعضی مواقع این خاکسترها ممکن است به وسیله باد تا مسافتهای طولانی از مبدأ خود دور شوند و مدتهای زیادی نیز در هوا پراکنده بمانند. چنان چه خاکسترهای آتشفشان در حوضه‌های رسوبی رسوب کنند، «توف‌های» آتشفشانی را به وجود می‌آورند.

۲- مواد مایع

مواد مذابی که از دهانه آتشفشان به بیرون ریخته می‌شوند و در واقع همان ترکیب عمومی ماگما را دارند، «گدازه یا لاوا» نامیده می‌شوند. لاوا در حقیقت مخلوطی از سیلیکات‌های مختلف است.

تفاوت عمده‌ای که میان ماگما و لاوا وجود دارد این است که گدازه یا لاوا نسبت به ماگما درصد گاز و بخار آب کمتری را دارد و نیز ترکیب شیمیایی گدازه یا لاوا نسبت به ماگما یکنواخت‌تر است.

هرگاه در بعضی نقاط در اثر فشار و فوران گازها قسمتهایی از پوسته سخت شده گدازه بشکند و قطعات شکسته شده روی هم بلغزند و حرکت آنها در امتداد جریان ادامه یابد، ممکن است بلوک‌هایی به نام گدازه قطعه‌ای ایجاد شود.

۳- مواد گازی شکل آتشفشانها

جنس گازهایی که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند عموماً منواکسید و دی‌اکسید کربن، سولفید هیدروژن، انیدرید سولفورو، کلر، هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن و غیره است و معمولاً درجه حرارت آنها متغیر است.

نکته : *بخار آب فراوان‌ترین ماده گازی شکل آتشفشانهاست که در حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد حجمی گازهای خارج شده را تشکیل می‌دهد.*

گازهایی را که در مراحل آتشفشانی از دهانه و شکافهای اطراف آن متصاعد می‌شود، بر حسب درجه حرارتی که دارند به سه دسته مختلف تقسیم می‌کنند که عبارتند از :

۱- فومارول‌ها ۲- سولفاتاراها و ۳- موفت‌ها

۱- فومارول‌ها : گازهایی که در هنگام آرامش آتشفشان خارج می‌شوند و نسبت به زمان فعالیت آن دارای حرارت کمتری هستند، فومارول نامیده می‌شود. دمای فومارول را بیش از ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد برآورد کرده‌اند.

۲- سولفاتاراها : سولفاتاراها نیز دارای دمایی بین ۱۰۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد هستند.

۳- موفِت‌ها : دارای مقدار زیادی انیدرید کربنیک هستند و کمتر از ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دارند.

۷-۵ آثار و پدیده‌های بعد از آتشفشان

۱- تصاعد و فوران گازها

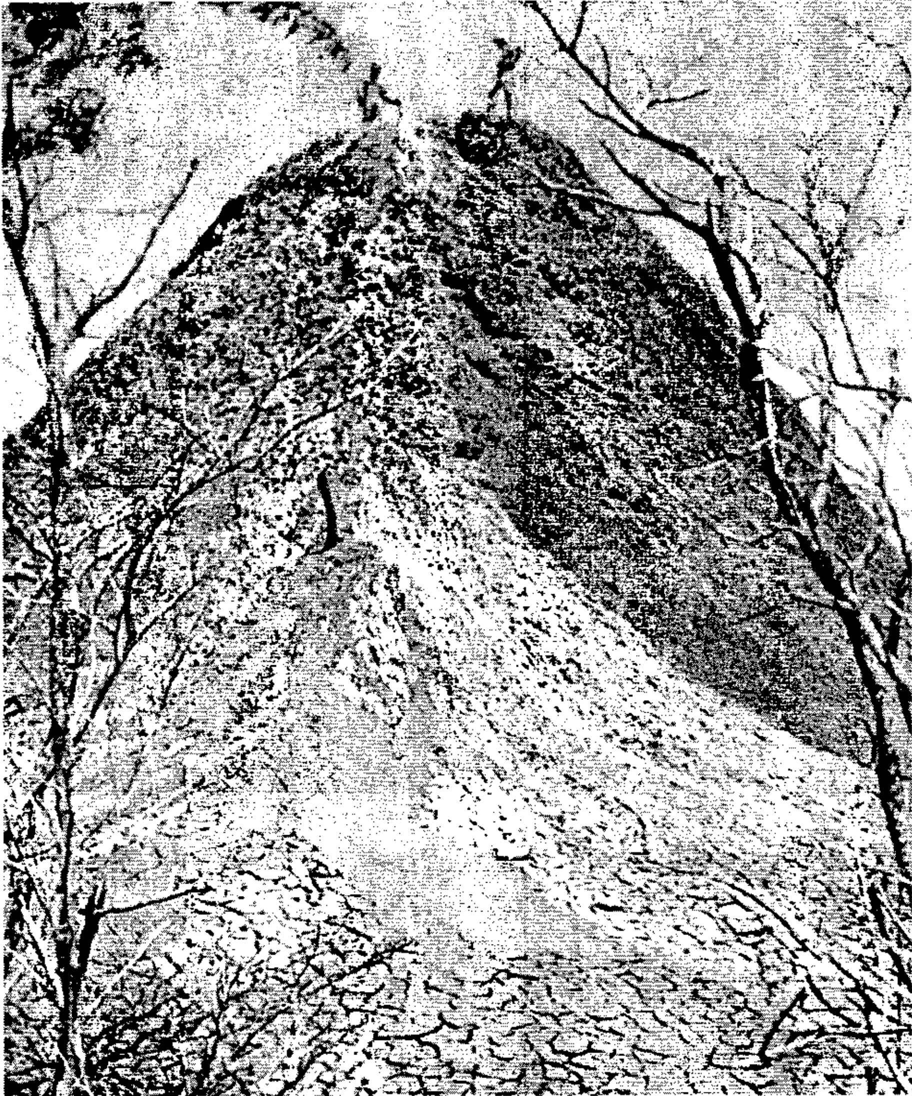
تا مدتها پس از خاموش شدن آتشفشان مقدار زیادی گازهای مختلف از دهانه و شکافهای اطراف آن خارج می‌شود که در بعضی موارد مقادیری مواد معدنی به همراه دارد. گازهای ذکر شده که گازهای کانی‌ساز نیز نامیده می‌شوند، مواد خود را در شکافها و منافذ بر جا می‌گذارند که از میان آنها می‌توان به رسوب گوگرد اشاره کرد.

۲- گِل فشانها

از پدیده‌ها و آثاری هستند که مکانیزمی شبیه آتشفشان دارند، با این تفاوت که از دهانه مخروطی توده‌های گلی در نتیجه فشار بخار آب، گل و لجن فوران می‌کند. خروج گِل در بعضی موارد به آرامی صورت می‌گیرد ولی در برخی دیگر از گل‌فشانها این عمل با شدت صورت می‌گیرد و مقدار زیادی گل و لجن به هوا پرتاب می‌شود.

۳- چشمه‌های گرم و معدنی و آب‌فشانها

یکی دیگر از پدیده‌های آتشفشانی چشمه‌های آب گرم و آب‌فشانها هستند که بعد از آتشفشان در اطراف آنها به وجود می‌آیند.



شکل ۷-۷ گل‌فشان توریاکو (Turbaco)

فعالیت آتشفشانی در زیر دریاها

وجود سنگهایی با ترکیب بازالتی در کف اقیانوسها نشانگر وقوع آتشفشانهای فراوانی در زیر آب دریاهاست پیدایش بعضی از جزایر آتشفشانی به طور ناگهانی در بعضی از قسمتهای جهان از فعالیت آتشفشانها در کف دریاها و اقیانوسها حکایت می‌کند.

۶-۷ سنگهای مهم آذرین

سنگهای مهم آذرین بیرونی

سنگهای آذرین خروجی یا بیرونی از انجماد سریع مواد مذاب در روی پوسته زمین به‌وجود آمده‌اند. به همین جهت کانی‌های موجود در آنها برای تشکیل بلورهای درشت‌تر فرصت کافی نداشته‌اند و بنابراین ریز بلور هستند. از سنگهای آذرین بیرونی که منشأ آنها همان مواد مذاب گدازه یا لاوا هستند، می‌توان انواع زیر را بر شمرد :

۱- **بازالت** : سنگی است که فراوان‌ترین سنگ آذرین خروجی را تشکیل می‌دهد. رنگ آن خاکستری تیره متمایل به سیاه، سبز خیلی تیره و سیاه است.

۲- **آندزیت** : هرگاه ماگمای دیوریتی در سطح زمین به‌سرعت سرد شود، سنگ خروجی آندزیت به‌وجود می‌آید و رنگ آنها به صورت خاکستری روشن تا تیره، قهوه‌ای و سبز دیده می‌شود.

۳- **تراکیت** : سنگ آذرین بیرونی دانه ریزی است که اغلب به رنگ خاکستری تیره یا صورتی روشن یافت می‌شود.

۴- **ریولیت** : سنگ آذرین خروجی دانه ریزی است که از نظر ترکیبات شیمیایی و کانی‌های متشکله، مانند گرانیت است ولی به علت ظاهر شدن در سطح زمین بلورهای آن ریزتر است و رنگ آن ممکن است سفید، خاکستری، زرد روشن، قهوه‌ای یا قرمز باشد.

۵- **پومیس** : سنگ اسفنجی شکل متخلخلی است که در نتیجه فرار گازها از ماده مذاب ماگما، در حین انجماد، حفره‌هایی با حجم تقریباً مساوی در آن به‌وجود آمده است. چنان چه تخلخل پومیس خیلی بالا باشد، روی آب شناور می‌ماند.

۶- **ابسیدین** : یک سنگ شیشه‌ای طبیعی و درخشان است. سیاهرنگ است و گاهی به رنگ قرمز با لکه‌های سیاه هم یافت می‌شود.

۷- **توف** : سنگی است که از ذرات ریز خاکستر آتشفشانها تشکیل می‌شود و رنگ آن معمولاً سبز روشن است. ریولیت ، آندزیت و بازالت مهم‌ترین سنگهای آذرین بیرونی به شمار می‌آیند.

سنگهای آذرین درونی

سنگهای آذرین درونی از انجماد کند مواد مذاب در درون پوسته زمین به وجود آمده‌اند به همین جهت، کانی‌های موجود در آنها برای تشکیل بلورهای درشت‌تر فرصت کافی داشته‌اند.

به طور کلی برحسب مقدار سیلیسی که در این نوع سنگها وجود دارد آنها را به سنگهای اسیدی، حد وسط بازی و فوق بازی تقسیم بندی می‌کنند که رنگ آنها نیز به همین نسبت از روشن به تیره تغییر می‌کند که مهم‌ترین آنها گرانیت- دیوریت- گابرو.

گرانتیت یا سنگ خارا : یکی از مهم‌ترین و فراوان‌ترین سنگهای آذرین درونی است که معمولاً به رنگهای صورتی، سفید و خاکستری روشن دیده می‌شود.

دیوریت : پس از گرانیت فراوان‌ترین سنگ آذرین درونی است که سنگی تیره رنگ و درشت بلور است.

گابرو : سنگ آذرین درونی تیره رنگی است که بلورهای آن درشت است و معمولاً کانی‌های بازی به‌خصوص پیروکس در آن دیده می‌شود.

۷- ۷ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- پلوتونیک چیست ؟

۱- سنگ آذرین درونی
۲- سنگ آذرین بیرونی
۳- سنگ رسوبی
۴- سنگ دگرگونی

۲- ولکانیک چیست ؟

۱- سنگ آذرین درونی
۲- سنگ آذرین بیرونی
۳-سنگ رسوبی
۴- سنگ دگرگونی

۳- سنگ آذرین درونی تیره رنگی که بلورهای آن درشت است و معمولاً کانی‌های فرو منیزین بخصوص اولیوین در آن دیده می‌شود چه نام دارد ؟

۱- آپلیت
۲- سینیت
۳- دیوریت
۴- گابرو

۴- در هنگام فعالیتهای آتشفشانی دمای ماگمای مذاب برابر چند درجه سانتی‌گراد است ؟

۱- ۵۰۰ تا ۷۰۰
۲- ۷۰۰ تا ۹۰۰
۳- ۹۰۰ تا ۱۲۰۰
۴- ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰

۵- هر چه مقدار گاز در یک آتشفشان بیشتر باشد :

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- آتشفشان با انفجار و درخشندگی بیشتری همراه است.
۲- گدازه آن روان‌تر است.
۳- خاکستر و مواد جامد کمتری به هوا پرتاب می‌کند.
۴- همه موارد

۶- شکل مخروط آتشفشانی گدازه‌های نوع قلیایی معمولاً :

۱- برجسته است.
۲- سپری و اندکی برجسته است.
۳- بسیار برجسته و بعضاً همراه با سوزن آتشفشانی است.
۴- پهن است.

۷- شکل مخروط آتشفشانی گدازه نوع اسیدی معمولاً :

۱- برجسته است.

۲- سپری و اندکی برجسته است.

۳- بسیار برجسته و بعضاً همراه با سوزن آتشفشانی است.

۴- پهن است.

۸- کدام نوع آتشفشان دارای دهانه آتشفشان مخروطی شکل ، وسیع ، پهن ، کم شیب و تقریباً مسطح بوده و فوران مواد در آن شدید است ؟

۱- سپری ۲- نوع پله ۳- استرومبولی ۴- وزوو

۹- در کدام نوع آتشفشان، مواد مذاب اسیدی در همان دهانه آتشفشان جمع می‌شوند و در مراحل بعدی بر اثر فشار مواد زیرین به سمت بالا رانده می‌شوند؟

۱- سپری ۲- نوع پله ۳- استرومبولی ۴- وزوو

۱۰- در کدام نوع آتشفشان مواد مذاب نسبتاً لزج و لذا شکل مخلوط آنها در هنگام فعالیت منظم است و ارتفاع زیاد و شیب تندی دارد؟

۱- سپری ۲- نوع پله ۳- استرومبولی ۴- وزوو

۱۱- از کدام نوع آتشفشانها به‌طور متناوب گازهای آتشفشانی و مواد مذاب خارج می‌شود ؟

۱- سپری ۲- نوع پله ۳- استرومبولی ۴- وزوو

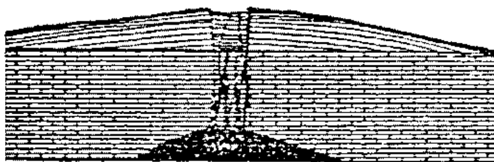
۱۲- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع آتشفشان است ؟

۱- هاوایی

۲- استرومبولی

۳- نوع پله

۴- وزوو



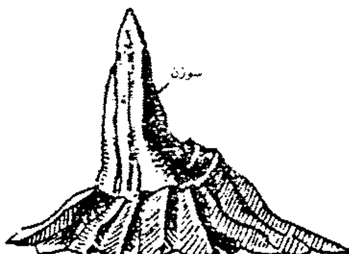
۱۳- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع آتشفشان است ؟

۱- هاوایی

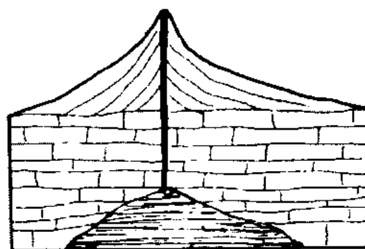
۲- استرومبولی

۳- نوع پله

۴- وزوو



۱۴- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع آتشفشان است؟



۱- هاوایی
۲- استرومبولی
۳- نوع پله
۴- وزوو

۱۵- لاوا چیست ؟

۱- حوضه رسوبی ۲- بمبهای آتشفشانی
۳- گدازه ۴- ماگما

۱۶- فراوان‌ترین سنگ آذرین خروجی چه نام دارد ؟

۱- آندزیت ۲- ریولیت ۳- تراکیت ۴- بازالت

۱۷- هرگاه ماگمای دیوریتی در سطح زمین به سرعت سرد شود کدام سنگ را تشکیل می‌دهد ؟

۱- آندزیت ۲- ریولیت ۳- تراکیت ۴- بازالت

۱۸- سنگ اسفنجی شکل متخلخلی که در نتیجه فرار گازها از ماده مذاب ماگما در حین انجماد، حفره‌هایی با حجم تقریباً مساوی در آن به وجود آمده است، چه نام دارد ؟

۱- پومیس ۲- ابسیدین ۳- توف ۴- ریولیت

۱۹- سنگ شیشه‌ای طبیعی و درخشان چه نام دارد ؟

۱- پومیس ۲- ابسیدین ۳- توف ۴- ریولیت

۲۰- سنگی که از ذرات ریز خاکستر آتشفشانها تشکیل شده، چه نام دارد ؟

۱- پومیس ۲- ابسیدین ۳- توف ۴- ریولیت

۲۱- سنگ آذرین تیره رنگی که بلورهای آن درشت است و معمولاً کانی‌های بازی بخصوص پیروکسن در آن دیده می‌شود، چه نام دارد ؟

۱- پومیس ۲- دیوریت ۳- گرانیت ۴- گابرو

۲۲- کدام یک از این موارد در رابطه با لاوا صحیح است ؟

۱- ترکیب عمومی ماگما را دارند.
۲- مخلوطی از سیلیکات‌های مختلف است.
۳- گدازه نسبت به ماگما درصد گاز و بخار آب کمتری دارد.
۴- همه موارد بالا صحیح است.

۲۳- مواد جامدی که ابعاد آنها بین یک تا سه سانتی‌متر متغیر است و در بعضی موارد به صورت لایه‌ها و طبقات ضخیمی دامنه‌های آتشفشانها را می‌پوشانند و دارای ساختمان حفـره‌ای هستند چه نام دارند ؟

۱- بمبهای آتشفشانی ۲- توف‌ها

۳- لاپیلی‌ها ۴- خاکسترهای آتشفشانی

۲۴- کدام مطلب در مورد بمبهای آتشفشانی صحیح نیست ؟

۱- قطعات بزرگی به ابعاد ۵۰-۱۰ سانتی‌متر هستند.

۲- شکل عمومی آنها دوکی مانند است.

۳- دارای ساختمانی حفره‌ای مانند هستند.

۴- این بمبها در هوا بسیار می‌چرخند تا به زمین برسند و شکل آنها عموماً به خاطر چرخش زیاد در آسمان است.

۲۵- گازی که در مراحل آتشفشانی از دهانه و شکافهای اطراف آن متصاعد می‌شود و نسبت به زمان فعالیت آن دارای حرارت کمتری هستند چه نام دارد و بیشتر زمان آرامش آتشفشان از آن خارج می‌شوند ؟

۱- فومارول‌ها ۲- سولفاتاراها

۳- موفِت‌ها ۴- هیچ‌کدام

۲۶- گازی که در مراحل آتشفشانی از دهانه و شکافهای اطراف آن متصاعد می‌شود و دارای مقدار زیادی انیدریدکربنیک است و درجه حرارتشان کمتر از ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است چه نام دارد ؟

۱- فومارول‌ها ۲- سولفاتاراها

۳- موفِت‌ها ۴- هیچ‌کدام

۲۷- ....همان سنگ‌پاست. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)**

۱- اسکوری ۲- پومیس

۳- ابسیدین ۴- تفرا

۲۸- سنگ آتشفشانی شدیداً شیشه‌ای چه نامیده می‌شود ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)

۱- پولیت ۲- ریولیت ۳- پونس ۴- ابسیدین

۲۹- توف و لاپیلی جزء چه موادی هستند ؟ **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۷)**

۱- مواد ناشی از فرسایش
۲- مواد ناشی از خرد شدن سنگهای رسوبی
۳- مواد ناشی از خروج گازهای آتشفشانی
۴- مواد ناشی از دگرگونی سنگهای آذرین

۳۰- خاکستر و بمب جزء چه موادی هستند ؟ **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۶)**

۱- مواد حاصل از هوازدگی سنگها
۲- مواد حاصل از دگرگونی سنگها
۳- مواد ناشی از آتشفشانهای انفجاری
۴- مواد ناشی از فعالیتهای نفوذی

۳۱- بافت حفره‌ای شاخص کدام سنگها است ؟ **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۰)**

۱- آذرین
۲- رسوبی
۳- دگرگونی
۴- میگما تیتی

۳۲- کدام یک از مشخصه‌های زیر مربوط به آتشفشان نوع ولکانو است ؟
(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- از دهانه آتشفشان به طور متناوب گاز و گدازه خارج می‌شود. گدازه‌ها گسترش وسیعی دارند.
۲- مخروط آتشفشان منظم است و ارتفاع زیاد و شیب تندی دارد. گرانروی گدازه زیاد است.
۳- مخروط آتشفشان مسطح است و فوران مواد زیاد نیست. گدازه معمولاً از نوع بازالتی است و وسعت زیادی را در برمی‌گیرد.
۴- به علت گرانروی زیاد گدازه، دودکش بسته می‌شود و بنابراین در اثر فشار گدازه‌های زیرین، مواد قبلی به حالت انفجار از دهانه کنده شده و به قطعات ریز تبدیل می‌شود.

۳۳- عامل تشکیل «کالدرا» چیست ؟ **(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)**

۱- چین‌خوردگی
۲- رواندگی
۳- آتشفشان
۴- عقب‌نشینی دریا

۳۴- کدام جمله درست است؟ **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)**

۱- افیولیت یعنی مجموعه‌ای از سنگهای لایه‌لایه به ضخامت حدود ۵۰۰ متر که ترکیب شیمیایی آن را معادل پوسته قاره‌ای زمین می‌دانند.
۲- میانبارها (زینولیت‌ها) قطعات ذوب نشده و جامدی از گوشته یا قسمتهای زیرین پوسته زمین هستند که همراه مواد مذاب از اعماق زمین بالا آمده‌اند.
۳- امواج لرزه‌ای p نمی‌توانند از درون جامدات و مایعات عبور کنند.
۴- علت وجود ناهنجاری‌های رانشی زمین تفاوت در دمای درونی زمین است.

۸- ۷ پاسخنامه

۱-۱)	۲-۲)	۳-۴)	۴-۳)
۵-۴)			

۶-۲) این نوع آتشفشانها دارای دهانه آتشفشان وسیع و مخروط پهن و کم شیب و تقریباً مسطح است و فوران مواد هم در آن شدید نیست و علت وجود چنین ساختمانی روانی و رقت زیاد مواد مذاب خروجی از دهانه است که در زمان فوران مانند سیل جاری می‌شود. آتشفشان نوع هاوایی از این نوع است.

۷-۳) چون مواد مذاب اسیدی بسیار غلیظ هستند، در همان دهانه آتشفشان جمع می‌شوند و در مراحل بعدی بر اثر فشار مواد زیرین به سمت بالا رانده می‌شوند و مخروط بلندی را تشکیل می‌دهند که شکل گنبدی یا سوزنی پیدا می‌کند. آتشفشان نوع پله از این نوع است.

۸-۱)	۹-۲)	۱۰-۳)	۱۱-۴)
۱۲-۱)	۱۳-۳)	۱۴-۲)	

۱۵-۳) به گدازه‌های آتشفشانی لاوا می‌گویند و لاوا مخلوطی از سولفات‌ها و فسفات‌ها است.

۱۶-۴) چون درصد اسید سیلیسی آنها کمتر است و روان‌گرایی آنها نیز کم است گدازه بازالتی در زمین بهتر جریان پیدا می‌کند و بیشتر به سطح زمین می‌رسد به همین دلیل در سنگهای آذرین خروجی بیشتر از بقیه بازالت به چشم می‌خورد.

۱۷-۱) همان طوری که در توضیحات درس گفته شد، هر گاه ماگمای دیوریتی در سطح زمین به‌سرعت سرد شود سنگ خروجی آندزیت به‌وجود می‌آید.

۱۸-۱) همان‌طوری که در توضیحات درس گفته شد پومیس سنگ اسفنجی شکل متخلخلی است که در نتیجه فرار گازها از ماده مذاب ماگما در حین انجماد، حفره‌هایی با حجم تقریباً مساوی در به‌وجود آمده است.

۱۹-۲)	۲۰-۳)	۲۱-۴)	۲۲-۴)
۲۳-۳)	۲۴-۳)	۲۵-۱)	۲۶-۳)
۲۷-۲)	۲۸-۴)	۲۹-۳)	۳۰-۳)
۳۱-۱)	۳۲-۴)	۳۳-۳)	

۳۴-۲) در بسیاری حالات می‌توان قطعات هضم نشده سنگهای درون‌گیر را در داخل توده نفوذی مشاهده کرد این قطعات زنولیت نامیده می‌شوند.

فصل هشتم

دگرگونی و فرآیندهای آن

۸-۱ کلیات

دگرگونی عبارت است از مجموعه فرآیندهای درونی که تحت شرایط ویژه باعث تغییر ساختمان و ترکیب کانی‌شناسی سنگها می‌شود و یک سنگ را در حالت جامد به شکلی دیگر تبدیل می‌کند.

- کانی‌ها تحت شرایط محیطی ویژه‌ای پایدار هستند ولی با تغییر شرایط محیطی مانند (پدیده ماگماتیسم، حرکات تکتونیکی، پدیده کوه‌زایی و . . .) ناپایدار می‌شوند. این گونه کانی‌ها به کانی‌های مشخص موسومند، زیرا حضور آنها در سنگها نمایانگر شرایط زمین‌شناختی تشکیل آن سنگهاست. از فراوان‌ترین کانی‌های موجود در سنگهای آذرین فلدسپاتها هستند. اگر این نوع کانی‌ها در معرض هوازدگی قرار گیرند، به انواع رس تبدیل می‌شوند و اگر رس در زیر لایه‌های رسوبی ضخیم و سنگینی قرار گیرد، در اثر فشار لایه‌های بالایی «فشار لیتوستاتیک» و حرارت زیاد به موسکویت «نوعی میکا» و گرونا و دیگر کانی‌های دگرگونی که در عمق زیاد پایدار می‌مانند، تبدیل می‌شود. چنین تغییری را دگرگونی «متامورفیسم» می‌نامند.

شیب زمین گرمایی یا ژئونرمال

عمقی را که به ازای آن عمق یک درجه سانتی‌گراد بر دمای سنگها افزوده شود، شیب زمین گرمایی می‌گویند.

سنگهای دگرگونی

اگر سنگهای رسوبی و آذرین در شرایط جدیدی از نظر فشار و دما قرار بگیرد سنگهای دگرگونی حاصل می‌شود.

۸-۲ عوامل مؤثر در دگرگونی

عوامل مؤثر در دگرگونی عبارتند از : حرارت، فشار، حرکات تکتونیکی در پوسته، فعل و انفعالات شیمیایی مایعات و گازهای کانی‌ساز و زمان که در دگرگونی‌های مختلف یک یا چند عامل به طور هم‌زمان نقش اساسی را دارند.

۱- حرارت

درجه حرارت درون زمین با افزایش عمق زیاد می‌شود. پدیده درجه زمین گرمایی یک مفهوم کلی زمین‌شناسی است که تقریباً به ازای هر ۳۰ متر افزایش عمق، حرارت درونی زمین یک درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. افزایش حرارت سبب گسستن اتصال‌های بین اتمی، کانی شده و قدرت انحلال آب را زیاد می‌کند، در نتیجه تحرک ماده و فعالیت ترکیبات مختلف شیمیایی شدیدتر می‌شود.

۲- فشار

بر اثر زیاد شدن ضخامت رسوبات و مواد طبقات بالایی «فشار لیتوستاتیکی»، قسمتهایی که در زیر قرار گرفته‌اند، تحت تأثیر فشار بسیار زیادی قرار می‌گیرند. میان ازدیاد فشار و عمق رابطه مستقیمی وجود دارد. حضور مقداری آب همراه با فشار طبقات بالایی، فرآیند دگرگونی را در سنگها تسریع می‌کند. با آنکه وجود فشار و گرمای زیاد برای انجام عمل دگرگونی لازم است و در بعضی موارد دیده می‌شود که در عمق چند کیلومتری زمین سنگهایی وجود دارند و هیچ‌گونه تغییری هم در آنها مشاهده نمی‌شود. دلیل آن می‌تواند به این صورت باشد که چون تبلور در سنگ باعث مسدود شدن خلل و فرج آن می‌شود و سنگ را به صورت توده غیر قابل نفوذ در می‌آورد «در مقابل آب» و چون تغییرات شیمیایی در محیطهای خشک بسیار کند صورت می‌گیرند، این سنگها پس از میلیون‌ها سال تقریباً بدون تغییر باقی مانده‌اند.

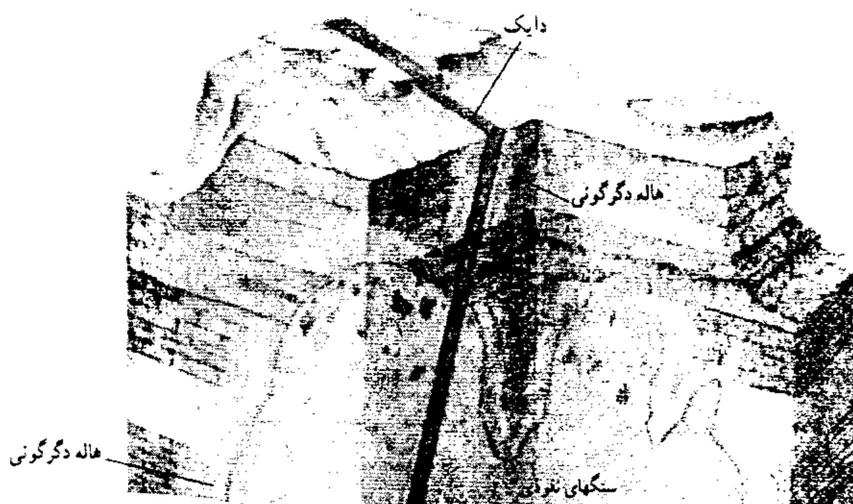
۸-۳ انواع مختلف دگرگونی

۱- دگرگونی مجاورتی

همان طوری که در مباحث قبل توضیح دادیم این نوع دگرگونی مستقیماً در اثر نفوذ ماگما در سنگهای تشکیل دهنده پوسته زمین پدید می‌آید. در این حالت، سنگهای دربرگیرنده «همبر» به ترتیب فاصله تحت اعمال مختلف ماگما قرار می‌گیرند و دگرگونی حاصل می‌کنند. مقدار چنین تغییری به دمای ماگما و مهم‌تر از آن مدت زمانی که با سنگهای اطراف در تماس است، بستگی دارد.

هاله دگرگونی

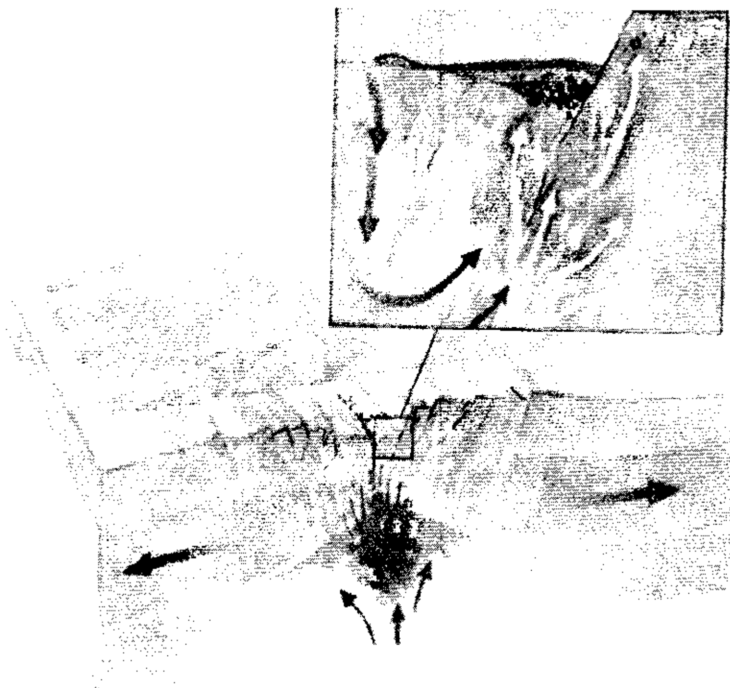
نواحی دگرگون شده اطراف توده آذرین نفوذی هاله دگرگونی نامیده می‌شود. وسعت هاله دگرگونی به اندازه مواد مذاب نفوذی، ترکیب ماگما و عمق نفوذ بستگی دارد. عمق نفوذ بیشتر و مقدار حرارت بالاتر، وسعت دگرگونی را افزایش می‌دهد.



شکل ۱-۸

۲- دگرگونی حرارتی

به دگرگونی که در سطح زمین اتفاق می‌افتد دگرگونی حرارتی می‌گویند و به این صورت است که گدازه‌های روان آتشفشانی به هنگام سرازیر شدن به‌سمت دامنه کوه یا به سمت پایین کوه این گدازه‌ها از روی سنگهای دیگر عبور می‌کنند و ممکن است باعث پخته شدن آنها شوند. به چنین تغییری دگرگونی حرارتی می‌گویند. زیرا هنگامی صورت می‌گیرد که سنگهای مذاب در تماس با سنگهای دیگر قرار می‌گیرند. دگرگونی حرارتی چون در سطح زمین و در فشار خیلی کم صورت می‌گیرد.



شکل ۲-۸

۳- دگرگونی ناحیه‌ای

این نوع دگرگونی در وسعت بسیار زیادی گسترش می‌یابد و در کمربندهای کوه‌زایی به وقوع می‌پیوندد. در مناطق فعال پوسته کره زمین «ژئوسنکینال‌ها» رسوبات ضخیم انباشته می‌شوند و تحت تأثیر وزن رسوبات کف ژئوسنکینال نشست تدریجی می‌کند، بنابراین رسوبات به اعماق زیادی می‌رسند و تحت تأثیر حرارت و فشار زیاد لیتوستاتیک قرار می‌گیرند. سنگها در اثر عوامل تبلور مجدد به شیست‌ها وگنیس‌های گوناگون و دیگر سنگهای دگرگونی تبدیل می‌شوند. دگرگونی ناحیه‌ای برخلاف دگرگونی مجاورتی با توده آذرین ارتباطی ندارد و به نقاطی از زمین وابسته است که از جریان حرارتی زیادی برخوردار هستند.

ژئوسنکلینال

ژئو به معنای زمین و سنکلینال به معنی فرورفتگی ترکیب شده است. یک فرورفتگی بزرگ که طول آن معمولاً از یک‌هزار کیلومتر بیشتر است و به‌علت فرو نشستن در کف، رسوبات همجنس و بسیار قطوری در آن تشکیل شود.

نکته : *دگرگونی ناحیه‌ای در تمام کمربندهای کوه‌زایی بزرگ جهان یافت می‌شود.*

درجه شدت دگرگونی ناحیه‌ای.

شدت دگرگونی در سنگهای مختلف به شرایطی از قبیل : عمق، حرارت و فشار بستگی دارد. بر این اساس سه ناحیه با درجات مختلف دگرگونی را در پوسته زمین تشخیص داده‌اند.

۱- ناحیه اپی‌زون «ناحیه سطحی»

به علت فشار کم لیتوستاتیک و حرارت متوسط دگرگونی در این ناحیه ضعیف است. در این ناحیه سنگهای دگرگونی فیلیت، تالک و کلریت شیست تشکیل می‌شود.

۲- ناحیه مزوزون «ناحیه میانی»

این منطقه با درجه حرارت زیاد و فشار لیتوستاتیک زیاد و گاهی فشارهای جهت‌دار نسبتاً زیاد شناخته می‌شود در این ناحیه، میکاشیست‌ها، گنیس‌های متنوع، کوارتزیت، انواع مرمر و آمفیبولیت‌ها تشکیل می‌شوند.

۳- ناحیه کاتازون «ناحیه عمیق»

این منطقه با فشار لیتوستاتیکی بالا و حرارت بسیار زیاد شناخته می‌شود. تحت این شرایط، در این ناحیه کانی‌ها و سنگهای پایدار تشکیل شده‌اند و از ویژگی‌های سنگهای این ناحیه، نبودن شیستوزیته در آنهاست.

سنگهای تشکیل دهنده این ناحیه عبارتند از، گنیس‌های پیروکسن‌دار، آمفیبولیت و ....

۴- دگرگونی حرکتی

همان طور که در مبحث کانی‌های دگرگونی توضیح دادیم هنگامی که قسمتی از پوسته زمین بر اثر حرکات تکتونیکی روی هم بلغزند، در نتیجه این لغزش یک لایه روی لایه دیگر قرار می‌گیرد و لایه‌ای که زیر قرار گرفته در نتیجه فشار و درجه حرارت بالا در لایه‌های زیرزمین و در محل لغزش، مواد موجود تغییر می‌یابد و بعضی از انواع کانی‌های دگرگونی حرکتی را به‌وجود می‌آورد. مانند اپیدوت

۸-٤ بافت سنگهای دگرگونی

مهم‌ترین ویژگی بافت دگرگونی، موازی و جهت‌دار بودن کانی‌های سنگ است. از این رو، چنین سنگهایی اصولاً خاصیت تورق یافتگی دارند. سنگ به هنگام شکسته شدن در امتداد سطوح موازی ورقه ورقه می‌شود، این خاصیت را شیستوزیته می‌نامند. مانند انواع شیست‌ها.

انواع بافت سنگهای دگرگونی عبارتند از :

۱- بافت نواری ۲- بافت چشمی ۳- بافت متراکم

۱- **بافت نواری :** بافت سنگ حالت نواری به خود می‌گیرد. مانند گنایس‌ها. بلورهای کوارتز و فلدسپات به رنگ سفید با بلورهای میکای سیاه به این حالت هستند.

۲- **بافت چشمی :** منظره سنگ حالتی شبیه به داشتن چشمهای کوچک را نشان می‌دهد مانند گنایس چشمی.

۳- **بافت متراکم :** سنگهای دگرگونی که دارای ساختمان یکنواخت و بدون جهت یافتگی و تورق هستند یا به عبارت دیگر تمام بلورها به هم چسبیده‌اند بدون آنکه حالت سیمانی میان آنها وجود داشته باشد. مانند مرمرها، کوارتزیت‌ها.

۸-۵ اقسام سنگهای دگرگونی

۱- **سنگ لوح :** این دسته از سنگها از دگرگونی خفیف سنگهای رسی **«شیل»** حاصل می‌شوند. در سنگ نوعی تورق ساده و خوب وجود دارد و باعث می‌شود که سنگ به شکل صفحات تقریباً صاف و منظم شکسته شود. رنگ سنگ لوح معمولاً خاکستری یا سیاه است.

۲- **شیست‌های دگرگونی :** نوعی دیگر از سنگهای دگرگونی هستند که دارای کانی‌های ورقه‌ای یا سوزنی می‌باشند. این سنگها دارای شیستوزیته بارز و مشخص هستند.

الف- میکاشیست‌ها : سنگهایی با اثر دگرگونی بیشتر از سنگ لوح هستند.

ب- گارنت شیست : کانی اصلی این سنگها گروناست.

ج- آمفیبولیت شیست : از سنگهای دگرگونی دارای بلورهای سوزنی هورنبلند است.

۳- **گنایس :** گنایس از سنگهای دگرگون شده‌ای است که ترکیب آن مانند گرانیت است و از دگرگون شدن سنگهای رسوبی و آذرین حاصل می‌شود.

۴- **مرمر :** سنگهای آهکی هنگامی که تحت تأثیر حرارت و فشار قرار گیرند، بلورهای آنها درشت‌تر و در نتیجه شفاف‌تر و متراکم‌تر می‌شود و سنگی به وجود می‌آید که به آن مرمر می‌گویند. مرمرها اغلب به رنگهای مختلفی مشاهده می‌شوند و علت آن ناخالصی‌هایی است که در این سنگها وجود دارد.

۵- **کوارتزیت :** ماسه سنگی دگرگون شده است که فاصله تمام ذرات آن در خمیری متبلور شده و از جنس کوارتز پرکرده است.

۶- ۸ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- مجموعه فرآیندهای درونی که تحت شرایط ویژه باعث تغییر ساختمان و ترکیب کانی‌شناسی سنگها می‌شود و یک سنگ را در حالت جامد به شکلی دیگر تبدیل می‌کند، چه نام دارد ؟

۱- فرآیند مگماتیسم ۲- فرآیند ولکانیسم ۳- فرآیند دگرگونی ۴- فرآیند کوه‌زایی

۲- از فراوان‌ترین کانی‌های موجود در سنگهای آذرین .... هستند.

۱- سولفورها ۲- پتاسیم‌ها ۳- فلدسپات‌ها ۴- اکسیدها

۳- اگر رس در زیر لایه‌های رسوبی ضخیم و سنگین قرار گیرد در اثر فشار لیتوستاتیک و حرارت به چه چیزی تبدیل می‌شود ؟

۱- گنایس وشیست ۲- موسکویت وگرونا ۳- کوارتزیت و لوح ۴- مرمر

۴- عمقی که به ازای آن عمق یک درجه سانتی‌گراد بر دمای سنگها افزوده شود، چه نام دارد؟

۱- شیستوزیته ۲- لس ۳- دفلاسیون ۴- شیب زمین گرمایی

۵- مهم‌ترین عوامل مؤثر در سنگهای دگرگونی چیست ؟

۱- حرارت و وجود رگه ۲- دما و فشار

۳- رنگ و نوع آن ۴- ساخت و آتشفشان

۶- مهمترین عوامل مؤثر در دگرگونی چیست ؟

۱- ساخت و ترکیبات کانی ۲- دما، فشار، فاز سیال

۳- مقاومت فشاری و فشار لیتوستاتیکی ۴- آتشفشان

۷- نام دیگر سنگهای دگرگونی ماربل کدام است ؟

۱- مرمر ۲- کوارتزیت

۳- گرانیت ۴- شیست

۸- سنگی است دگرگون دارای سیلیس، لایه لایه، سیاه رنگ که برای فرش کف می‌باشد ؟

۱- شیست ۲- گرانیت

۳- کوارتزیت ۴- مرمریت

۹- کدام نوع سنگها در اثر سرد شدن مواد مذاب زمین تشکیل می‌شوند ؟

۱- رسوبی ۲- متامورفیک

۳- آذرین ۴- همه موارد

۱۰- کدام نوع سنگ همگن و دارای سطوح ضعیف کم است ؟

۱- رسوبی ۲- متامورفیک

۳-آذرین ۴- همه موارد

۱۱- کدام نوع سنگها لایه، لایه بوده و نسبتاً به آسانی در امتداد این لایه‌ها تخریب می‌شوند؟

۱- رسوبی ۲- متامورفیک ۳- آذرین ۴- همه موارد

۱۲- در بافت و تشکیل کدام نوع سنگها بر اثر عوامل فیزیکی یا شیمیایی تغییراتی رخ داده ا ست ؟

۱- رسوبی ۲- متامورفیک ۳- آذرین ۴- همه موارد

۱۳- کدام گزینه در دگرگونی سنگها مؤثر است ؟

۱- حرارت ۲- فشار

۳- حرکات تکتونیکی در پوسته ۴- همه موارد

۱۴- نواحی دگرگون شده اطراف توده آذرین نفوذی چه نام دارد ؟

۱- لس ۲- تلماسه

۳- هاله دگرگونی ۴- هیچ‌کدام

۱۵- وسعت هاله دگرگونی به کدام عامل بستگی دارد ؟

۱- اندازه مواد مذاب نفوذی

۲- فشار

۳- حرکات تکتونیکی در پوسته

۴- همه موارد

۱۶- در کدام‌یک از ناحیه‌های پوسته زمین به علت فشار کم لیتوستاتیک و حرارت متوسط دگرگونی در آن ضعیف است ؟

۱- سطحی ۲- میانی ۳- عمیق ۴- هیچ‌کدام

۱۷- در کدام یک از ناحیه‌های پوسته زمین درجه حرارت زیاد و فشار لیتوستاتیک زیاد و فشارهای جهت‌دار نسبتاً زیاد است ؟

۱- اپی‌زون ۲- مزوزون ۳- کاتازون ۴- هیچ‌کدام

۱۸- در کدام یک از ناحیه‌های پوسته‌زمین‌فشار لیتوستاتیکی بالاو حرارت بسیار زیاد است ؟

۱- اپی‌زون ۲- مزوزون ۳- کاتازون ۴- هیچ‌کدام

۱۹- سنگها هنگام شکسته شدن در امتداد سطوح موازی ورقه ورقه می‌شوند که به این خاصیت .... گویند.

۱- مئاندر ۲- دفلاسیون

۳- برخان ۴- شیستوزیته

۲۰- بافت سنگهای مرمر و کوارتزیت کدام است ؟

۱- متراکم ۲- نواری

۳- چشمی ۴- همه موارد

۲۱- سنگی که اثر دگرگونی آن بیشتر از سنگ لوح است، چه نام دارد ؟

۱- میکاشیست‌ها ۲- گارنت شیست

۳- آمفیبولیت شیست ۴- گنایس

۲۲- کانی اصلی کدام نوع سنگ گروناست ؟

۱- میکاشیست‌ها ۲- گارنت شیست

۳- آمفیبولیت شیست ۴- گنایس

۲۳- کدام نوع سنگ دارای بلورهای سوزنی هورنبلند است ؟

۱- میکاشیست‌ها ۲- گارنت شیست

۳- آمفیبولیت شیست ۴- گنایس

۲۴- سنگ آهکی که تحت تأثیر حرارت و فشار قرار گیرد و بلورهای آن درشت و در نتیجه شفاف‌تر و متراکم‌تر باشد، چه نام دارد ؟

۱- مرمر ۲- کوارتزیت

۳- لوح ۴- گنایس

۲۵- ماسه سنگ دگرگونی شده که فاصله تمام ذرات آن خمیری متبلور است و جنس کوارتز پرکرده است، چه نام دارد ؟

۱- مرمر ۲- کوارتزیت

۳- لوح ۴- گنایس

۲۶- کدام‌یک از کانی‌های زیر جزء کانی‌های اصلی مرمر هستند ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- کلسیت ۲- کوارتز

۳- هورن‌بلند ۴- هیچ‌کدام

۲۷- «ژئوسنکلینال» همان .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)**

۱- حوضه رسوبی بزرگ ۲- حوضه پرشده از رسوبات و در حال فرونشینی

۳- زیراندگی ۴- درازگودال

۲۸- فرق سنگ مرمر و گرانیت چیست؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۲)

۱- گرانیت، مرمر دگرگون شده است.

۲- مرمر، گرانیت دگرگون شده است.

۳- مرمر از دگرگونی سنگ آهک و گرانیت از تبلور مواد مذاب در اعماق زمین حاصل می‌شود.

۴- مرمر از گرانیت سخت‌تر است و هر دو سنگ رسوبی هستند.

۷- ۸ پاسخنامه

۱-۳)

۲-۳)

۳-۲) اگر فلدسپاتها که از کانی‌های سنگ آذرین هستند در معرض هوازدگی قرار گیرند، به انواع رس تبدیل می‌شود و اگر رس در زیر لایه‌های رسوبی ضخیم و سنگین قرار گیرد در اثر فشار لایه‌های بالایی و حرارت زیاد به موسکویت و گرونا تبدیل می‌شوند به چنین تغییری، دگرگونی یا متامورفیسم می‌گویند.

۴-۴) تقریباً به ازای هر ۳۰ متر افزایش عمق حرارت درونی زمین یک درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد که نام دیگر آن ژئونرمال است.

۵-۳) در تعریف سنگهای دگرگونی چنین آمده است که اگر سنگهای آذرین و رسوبی در شرایط جدیدی از نظر فشار و دما قرار بگیرد سنگهای دگرگونی حاصل می‌شود. مهم‌ترین عوامل در سنگهای دگرگونی فشار و دماست.

۶-۲)

عوامل دگرگون‌ساز:
- ۱- دما :باعث افزایش فاصله مولکول‌ها و سست شدن پیوندها می‌شود. (انبساط)
- ۲- فشار: باعث متراکم شدن سنگ می‌شود چون فاصله مولکولی کاهش پیدا می‌کند. که دو نوع است
  - ۱- استرس یا جهت‌دار
  - ۲- لیتوستاتیک‌یاهمه جانبه
- ۳- فاز سیال یا آب : آب باعث تسریع عمل دگرگونی می‌شود.
- ۴- حرکات تکتونیکی و فعل و انفعالات شیمیایی

۷-۱)	۸-۱)	۹-۳)	۱۰-۳)
۱۱-۱)	۱۲-۲)	۱۳-۴)	۱۴-۳)
۱۵-۴)	۱۶-۱)	۱۷-۲)	۱۸-۳)
۱۹-۴)	۲۰-۱)	۲۱-۱)	۲۲-۲)
۲۳-۳)	۲۴-۱)	۲۵-۲)	۲۶-۴)
۲۷-۴)			

۲۸-۳) مرمر از دگرگونی سنگ آهک و گرانیت که نوعی سنگ آذرین درونی است از تبلور مواد مذاب در اعماق زمین حاصل می‌شود.

فصل نهم

زلزله

۹-۱ کلیات

به لرزشهای طبیعی و ناگهانی پوسته جامد زمین یا به عبارت دیگر لرزشهای ناگهانی که در پوسته زمین اتفاق می‌افتد، زلزله می‌گویند.

۹-۲ عوامل مؤثر در ایجاد زلزله

پدیده زلزله با تکانهای ناگهانی پوسته زمین و با صداهای وحشتناک و گسل همراه است.

امروزه علت اصلی بروز زلزله را نیروهایی می‌دانند که اغلب از درون زمین منشأ می‌گیرند و پس از تجمع، باعث شکسته شدن ناگهانی لایه‌های سنگی مجاور خود می‌شوند و در این لحظه، زلزله رخ می‌دهد.

توده‌های سنگی زیر سطح زمین از هر جهت تحت تأثیر فشارهای مداوم قرار می‌گیرند و به طور الاستیک کمی خم می‌شوند و پس از شکسته شدن دوباره به وضعیت اولیه بر می‌گردند. در چنین حالتی امواج لرزه‌ای ایجاد می‌شود، زلزله‌هایی که به روش ذکر شده ایجاد می‌شوند، زمین لرزه‌های تکتونیکی نامیده می‌شوند و از شدیدترین و مخرب‌ترین انواع زلزله‌ها هستند.

زمین لرزه ممکن است در اثر فعالیت آتشفشانی حاصل شود. این نوع زلزله در اثر انفجارات ناگهانی آتشفشانی یا حرکات ناگهانی سنگهای مذاب واقع در زیر سطح زمین رخ می‌دهد.

زلزله‌های خفیف در اثر حرکات سریع لایه‌ها مانند سقوط بهمن و ریزش ناگهانی غارهای زیرزمینی پدید می‌آیند.

۹-۳ نتایج حاصل از زمین لرزه

نتایج حاصل از زمین لرزه عبارت است از : خراب شدن کامل بناهای مختلفی که به وسیله

انسان ساخته شده است، تشکیل شکافها و گسلها و جدا شدن طبقات پوسته زمین، ریزش سنگها و سقوط بهمنها در کوهها، لغزش قسمتهایی از زمین، خشک شدن چشمه‌ها و ظاهر شدن چشمه‌های جدید، پیشروی و پسروی دریا.

۹-٤ تسونامی

اگر کانون زمین لرزه در زیر کف اقیانوس یا دریای بزرگی قرار داشته باشد، تکان زمین لرزه در همه طبقات آب انتشار می‌یابد یا به عبارت دیگر امواجی هستند که اگر کانون زلزله در دریا واقع شود ، تسونامی ایجاد می‌شود.

ـ ***نکته :*** *اگر مرکز بیرونی در نزدیکی کرانه باشد، نتایج از تسونامی بسیار زیان‌آور است.*

مناطق زلزله خیز :

هر چند که در هر نقطه‌ای از کره زمین امکان وقوع زمین لرزه وجود دارد ولی اغلب آنها در مناطق نا آرام پوسته‌ای، که با حرکات کوه‌زایی همراه است اتفاق می‌افتند.

زمین لرزه‌ها همانند آتشفشانها، در کمربندهای شناخته شده لرزه‌ای رخ می‌دهند. منشأ حدود ۸۰ درصد از زلزله‌های دنیا در کمربند زلزله‌ای اقیانوس آرام که متشکل از سلسله کوههای جوان و کوههای آتشفشانی است، می‌باشد.

دومین کمربند اصلی زلزله، کمربند مدیترانه‌ای آسیایی است که از منطقـه کاراییب آغـاز می‌شود و تا هیمالیا و آلپ امتداد می‌یابد. این کمربند تقریباً شامل ۱۵ درصد از زلزله‌های کره زمین است و ۵ درصد بقیه در دیگر نقاط رخ می‌دهد.

۹-۵ کانون و مرکز سطحی زلزله

زلزله شناسان برای هر زلزله یک مرکز درونی یا کانون می‌شناسند. کانون منطقه تجمع انرژی، محلی است که شکستگی از آنجا آغاز می‌شود و انرژی آزاد می‌شود. بر اساس عمق کانون، زلزله‌ها را می‌توان به سه گروه طبقه‌بندی کرد :

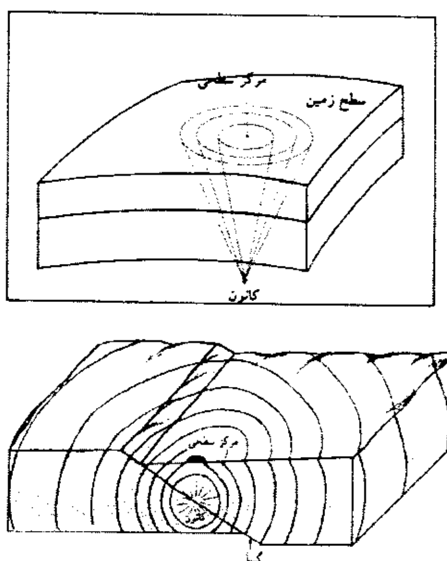
۱- **زلزله‌های با عمق کم :** عمق کانون این زلزله‌ها حداکثر تا عمق ۷۰ کیلومتری است.

۲- **زلزله‌های با عمق متوسط :** عمق کانون این زلزله‌ها بین ۳۰۰ تا ۷۰ کیلومتر است.

۳- **زلزله‌های با عمق زیاد :** عمق کانون این زلزله‌ها بیش از ۳۰۰ کیلومتر است.

مرکز سطحی زلزله

نقطه‌ای در روی زمین که مستقیماً در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زلزله در آنجا بیشترین شدت را دارند «مرکز سطحی» نام دارد.



شکل ۱-۹

۶-۹ شدت زلزله

یک مقیاس۱۲ درجه‌ای به نام مرکالی پس از چند بار تجدید نظر از طرف زلزله‌شناسان مورد قبول قرار گرفته است و برای شدت زلزله به کار برده می‌شود.

جدول ۱-۹

مقیاس مرکالی و درجات دوازده‌گانه آن
۱- احساس نشدنی توسط انسان
۲- احساس شدنی در طبقات بالای ساختمانها به طور مبهم
۳- احساس شدنی در داخل ساختمانها به طور وضوح
۴- احساس شدنی در خارج ساختمان به وسیله تعدادی محدود
۵- حرکت محسوس در ساختمانها، نوسان و افتادن اشیا و بروز ناراحتی در حیوانات
۶- حرکت شدید در ساختمانها، فرار افراد و حیوانات، شکستن شیشه‌ها، ترک خوردن ساختمانها

۷- آسیب کلی به ساختمانهای معمولی، بروز تلفات جانی و خسارات مالی فراوان
۸- خرابی کلی در ساختمانهای خوب، ویرانی در ساختمانهای معمولی
۹- بالا بودن میزان درصد خرابی در ساختمانهای خوب، ظاهر شدن شکستگی در زمین
۱۰- از بین رفتن‌کلیه ساختمانهای خوب، تلفات‌جانی وخسارات مالی فراوان،کج شدن جزیی خط آهن
۱۱- خراب شدن پلها، پیدا شدن شکافهای عمیق در زمین، از کار افتادن لوله‌کشی‌های زیرزمینی
۱۲- فاجعه به تمام معنی برای ساکنان منطقه

نکته : *شدت زلزله فقط میزان تخریبی توسط زلزله را بیان می‌کند.*

بزرگی زلزله : بزرگی زلزله میزان بزرگی انرژی آزاد شده را بیان می‌کند.

بزرگی یک زلزله با مقدار انرژی که آزاد می‌کند، اندازه‌گیری می‌شود و نسبت به شدت، اندازه‌گیری دقیق‌تری است. واحد بزرگی زلزله ریشتر «ریکتر» است.

تعریف ریشتر : لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی که در فاصله یکصد کیلومتری از مرکز زلزله به وسیله لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده است، ریشتر نام دارد.

نکته : *بزرگی شدیدترین زلزله در جهان «در کلمبیا ۱۹۰۶» ۸/۶ ریشتر بوده است که شدت معادل آن در مقیاس مرکالی ۱۲ است.*

جدول ۲-۹

بزرگی زلزله (ریشتر)	اثرات در نواحی مسکونی
۲ -۳/۴	فقط ثبت می‌شود.
۳/۵-۴/۲	فقط آن را حس می‌کنند.
¾ -۴/۸	بیشتر مردم آن را حس می‌کنند.
۴/۹-۵/۴	همه آن را حس می‌کنند.
۵/۵-۶/۱	خسارت جزیی به ساختمانها
۶/۲-۶/۹	خسارت قابل توجه به ساختمانها
۷-۷/۳	خسارت شدید، خم شدن خط راه آهن
۷/۴	خرابی زیاد
۸	ویرانی در همه جا

۷-۹ امواج زلزله

امواج زلزله را به دو گروه عمده تقسیم می‌کنند :
۱- امواج درونی
۲- امواج سطحی

۱- **امواج درونی** : این امواج در کانون زلزله ایجاد و در درون زمین منتشر می‌شوند که انواع آن عبارتند از:

الف) امواج طولی : نخستین موجی که در لرزه‌نگاری ثبت می‌شود مربوط به امواج طولی است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که سرعت این امواج از تمام امواج لرزه‌ای دیگر بیشتر است. این ویژگی باعث شده است که این امواج را «امواج اولیه» یا امواج P بنامند. امواج P به امواج صوتی شبیه است و راستای ارتعاش و انتشار آن یکی است و به هنگام عبور، ذرات مواد مسیر را نسبت به حالت عادی به هم فشرده و از هم باز می‌کند. مانند باز و بسته شدن فنر.

این تراکم و انبساط ذرات مادی، بدون انتقال ذرات در طول مسیر حرکت موج انتشار می‌یابد.

امواج P از هر محیطی که ماده در آنجا وجود داشته باشد «یعنی جامد، مایع، گاز» می‌گذرند.

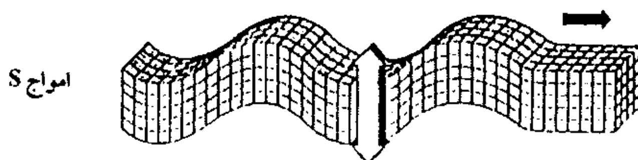


شکل ۲-۹ امواج اولیه یا امواج P

ب) امواج عرضی : دومین موجی که از درون سنگها آهسته‌تر حرکت می‌کند، «موج ثانویه» یا موج S نامید می‌شود.

انتشار این امواج برشی است بنابراین در اجسام شکننده (سنگها) یا مواد مسیر می‌توانند ایجاد برش کنند.

جهت ارتعاش ذرات در هنگام عبور این امواج، عمود بر راستای انتشار است و به همین دلیل آنها را عرضی می‌نامند. امواج S تنها از مواد جامد عبور می‌کنند.



شکل ۳-۹ جهت ارتعاش ذرات عمود بر محور امتداد حرکت امواج است.

۲- امواج سطحی : این امواج بر اثر برخورد امواج درونی به فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند.

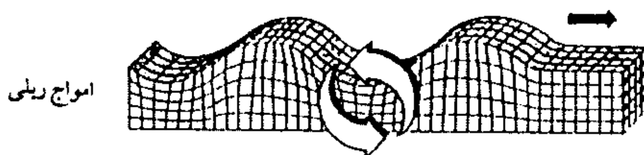
به طور کلی امواج سطحی یا L سرعت کمتری از امواج درونی دارند. از این رو بعد از امواج عرضی به ایستگاههای لرزه‌نگاری می‌رسند و در سطح زمین حرکت می‌کنند. این امواج به دو دسته تقسیم می‌شوند.

الف) امواج لاو : حرکت این امواج در اصل مشابه امواج S است که جابه‌جایی قائم ندارند و حرکت از یک طرف به طرف دیگر در صفحه‌ای موازی سطح زمین انجام می‌شود. تأثیر امواج لاو به شکل تکانهای افقی که پی سازه‌ها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد منجر به تخریب آنها می‌شود.



شکل ۴-۹

ب) امواج ریلی : این امواج بر اثر برخورد امواج درونی (P یا S) با سطح زمین به وجود می‌آیند. ارتعاش این امواج همانند امواج اقیانوس است و ذراتی که در مسیر این امواج هستند در مسیر بیضی شکلی حرکت می‌کنند. به هنگام عبور موج ریلی هر ذره سنگ بدون اینکه انتقال یابد مسیر بیضی بسته‌ای را طی می‌کند و سرعت امواج ریلی کمتر از امواج لاو است.



شکل ۵-۹

۸-۹ توضیحات تکمیلی

نکته : *بخش خارجی و نازک‌ترین لایه لیتوسفر پوسته نامیده می‌شود.*

نکته : *هسته کره زمین با قطری در حدود ۳۵۳۰ کیلومتر، بسیار داغ و سنگین است و تحت فشار بسیار زیادی قرار گرفته است. قشر خارجی هسته از زیر جبه آغاز می‌شود و تا عمق ۵۰۶۰ کیلومتری عمق زمین از ناپیوستگی موهو پیش می‌رود.*

۹-۹ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- کدام مطلب در مورد زلزله صحیح نمی‌باشد ؟

۱- به لرزشهای طبیعی و ناگهانی پوسته جامد زمین زلزله می‌گویند.

۲- پدیده زلزله با تکانهای ناگهانی پوسته زمین که با صداهای وحشتناک و گسل همراه است، گفته می‌شود.

۳- پدیده زلزله فقط در اثر پدیده‌های آتشفشانی حاصل می‌شود.

۴- شدت زلزله‌ها فقط میزان خرابی زلزله را بیان می‌کنند.

۲- کدام یک از موارد زیر از عوامل مؤثر در ایجاد زلزله است ؟

۱- نیروهای داخلی زمین

۲- فعالیتهای آتشفشانی

۳- توده‌های سنگی زیر سطح زمین که تحت تأثیر فشار مداوم قرار گرفته‌اند.

۴- همه موارد

۳- زمین لرزه‌های تکتونیکی عبارتند از :

۱- توده‌های سنگی زیر زمین که تحت اثر فشار قرار گرفته و خم شده‌اند پس از شکستن امواج لرزه‌ای ایجاد می‌کنند که به آنها زمین‌لرزه‌های تکتونیکی گویند.

۲- امواج لرزه‌ای را که‌در اثر سقوط بهمن و ریزش ناگهانی غارهای زیرزمینی پدید می‌آیند،گویند.

۳- زمین لرزه‌هایی که در اثر فعالیتهای آتشفشانی حاصل می‌شود را گویند.

۴- زلزله‌هایی که در اثر حرکات سریع لایه‌ها اتفاق می‌افتد را گویند.

۴- نتایج حاصل از زلزله ....

۱- خراب شدن کامل بناهای دست‌ساز انسان

۲- تشکیل شکافها و گسلها و جدا شدن طبقات پوسته زمین

۳- ریزش سنگها و سقوط بهمن

۴- همه موارد

۵- اگر کانون زلزله در زیر اقیانوس یا کف دریای بزرگی قرار داشته باشد چه نوع امواج لرزه‌ای را به وجود می‌آورد ؟

۱- موج اولیه　　　۲- موج سطحی

۳- تسونامی　　　۴- مرکالی

۶- کانون زلزله‌های با عمق کم حداکثر تا چند کیلومتر است ؟

۱- ۶۰ ۲- ۷۰

۳- ۸۰ ۴- ۹۰

۷- کانون زلزله‌های با عمق متوسط برابر چند کیلومتر است ؟

۱- ۶۰ تا ۲۱۰ ۲- ۷۰ تا ۳۰۰ ۳- ۸۰ تا ۳۵۰ ۴- ۹۰ تا ۴۰۰

۸- کانون زلزله‌های با عمق زیاد بیش از چند کیلومتر است ؟

۱- ۲۱۰ ۲- ۳۰۰ ۳- ۳۵۰ ۴- ۴۰۰

۹- کدام نوع موج در کانون زلزله ایجاد و در درون زمین منتشر می‌شود ؟

۱- درونی ۲- سطحی ۳- هر دو ۴- هیچ‌کدام

۱۰- کدام نوع موج بر اثر برخورد امواج درونی به فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شود ؟

۱- درونی ۲- سطحی ۳- هر دو ۴- هیچ‌کدام

۱۱- چند درصد از زلزله‌های دنیا در کمربند زلزله‌ای اقیانوس آرام قرار دارد ؟

۱- ۸۰ درصد ۲- ۹۰ درصد ۳- ۸۵ درصد ۴- ۱۵ درصد

۱۲- چند درصد از زلزله‌های دنیا در کمربند زلزله‌ای مدیترانه‌ای قرار دارد ؟

۱- ۶۰ درصد ۲- ۸۵ درصد ۳- ۱۵ درصد ۴- ۸۰ درصد

۱۳- کدام گزینه در مورد امواج طولی صحیح نیست ؟

۱- نخستین موجی که به دستگاه لرزه نگاشت می‌رسد.

۲- امواج طولی فقط از محیطهای جامد عبور می‌کند.

۳- راستای ارتعاش موج طولی با راستای انتشار آن یکی است.

۴- شبیه امواج صوتی است و با P نمایش می‌دهند.

۱۴- کدام گزینه در مورد امواج عرضی صحیح است ؟

۱- دومین موجی است که از درون سنگها آهسته‌تر حرکت می‌کند.

۲- امواج عرضی جزء امواج درونی زمین است.

۳- امواج عرضی فقط از محیطهای جامد عبور می‌کند.

۴- همه موارد

۱۵- کدام گزینه در مورد امواج سطحی صحیح است ؟

۱- بر اثر برخورد امواج درونی به فصل مشترک لایه‌ها به‌وجود می‌آید.

۲- در سطح زمین تولید می‌شوند و سرعت کمتری از امواج درونی دارند.

۳- بعد از امواج عرضی به ایستگاههای لرزه‌نگاری می‌رسند.

۴- همه موارد

۱۶- کدام گزینه در مورد موج لاو غلط است ؟

۱- حرکت این امواج مشابه امواج عرضی است.

۲- این امواج جابه‌جایی قائم دارند.

۳- حرکت امواج لاو از یک طرف به طرف دیگر است.

۴- امواج لاو جزء امواج سطحی است.

۱۷- کدام گزینه در مورد موج رلی غلط است ؟

۱- بر اثر برخورد امواج درونی با سطح زمین به‌وجود می‌آیند.

۲- در مسیر بیضی شکلی حرکت می‌کنند و ذرات در این مسیر جابه‌جا نمی‌شوند.

۳- سرعت امواج رلی کمتر از امواج لاو است.

۴- جزء امواج درونی زمین محسوب می‌شوند.

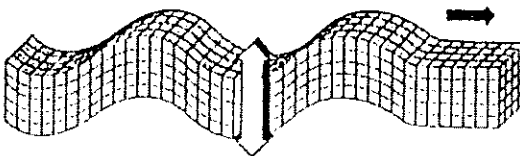
۱۸- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع موج است ؟

۱- P

۲- S

۳- لاو

۴- ریلی



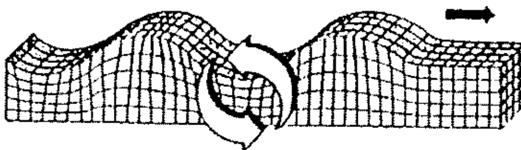
۱۹- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع موج است ؟

۱- P

۲- S

۳- لاو

۴- ریلی



۲۰- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع موج است ؟



۱- P

۲- S

۳- لاو

۴- ریلی

۲۱- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع موج است ؟



۱- P

۲- S

۳- لاو

۴- ریلی

۲۲- کدام یک از گزاره‌های زیر مشخصات کلی امواج لرزه‌ای نوع ثانویه S را بیان می‌کند ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- درونی پر انرژی و بسیار منظم از نوع طولی که از تمام محیطهای فیزیکی عبور می‌کند.

۲- درونی پر انرژی و منظم از نوع عرضی که فقط از محیطهای جامد عبور می‌کند.

۳- سطحی نوع عرضی که باعث زمین لرزه می‌شوند.

۴- سطحی نوع طولی که سبب شکسته شدن سنگها می‌گردند.

۲۳- کدام یک از امواج زلزله باعث انقباض و انبساط ذرات در مسیر خود می‌شود ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۷)

۱- طولی

۲- عرضی

۳- سطحی

۴- عرضی و طولی

۲۴- سریع‌ترین امواج زلزله کدام امواج می‌باشند ؟ (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)

۱- P

۲- S

۳- L

۴- بدنه

۲۵- نقطه‌ای که امواج زلزله از آن منتشر می‌شوند، چه نام دارد ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- کانون

۲- مرکز

۳- مرکز سطحی

۴- کانون سطحی

۲۶- کدام گزینه در مورد امواج زلزله صحیح است ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- هم امواج طولی و هم امواج عرضی از تمام محیطها اعم از جامد یا مایع عبور می‌کنند.

۲- امواج عرضی از محیطهای مایع عبور می‌کنند.

۳- امواج‌طولی فقط‌ازمحیطهای جامد و امواج عرضی از تمام محیطهای جامد و مایع عبور می‌کند.

۴- امواج طولی از تمام محیطهای جامد و مایع و امواج عرضی فقط از محیطهای جامد عبور می‌کند.

۲۷- امواج (S) در زمین لرزه .... عبور می‌کند. (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۴)

۱- تنها از مواد جامد
۲- تنها از مواد مایع
۳- تنها از مواد گازی
۴- از تمامی مواد

۲۸- در زمین لرزه‌ها امواج P از .... (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)

۱- مواد مذاب عبور نمی‌کنند.

۲- مواد مذاب عبور می‌کنند.

۳- مواد جامد عبور می‌کنند.

۴- تمامی مواد عبور می‌کنند.

۹-۱۰ پاسخنامه

۱-۳)　　۲-۴)　　۳-۱)　　۴-۴)

۵-۳) اگر کانون زلزله در دریا واقع شود تسونامی نام دارد.

۶-۲)　　۷-۲)　　۸-۲)　　۹-۱)

۱۰-۲)　　۱۱-۱)　　۱۲-۳)

۱۳-۲) امواج طولی از همه محیطها عبور می‌کنند.

۱۴-۴)　　۱۵-۴)　　۱۶-۲)　　۱۷-۴)

۱۸-۲)　　۱۹-۴)　　۲۰-۱)　　۲۱-۳)

۲۲-۲)　　۲۳-۱)　　۲۴-۱)　　۲۵-۱)

۲۶-۴)　　۲۷-۱)　　۲۸-۴)

فصل دهم

ساختارهای مهم زمین ساختی

۱۰-۱ کلیات

مرحله‌ای که رسوبات منفصل، به یکدیگر می‌پیوندند و تشکیل سنگهای متصل را می‌دهند مرحله دیاژنز می‌گویند.

۱۰-۲ تغییر شکل اجسام

تغییر شکل سنگها از حالت افقی به دو صورت کلی، چین‌خوردگی و شکستگی در پوسته زمین نمایان می‌شود.

۱۰-۳ انواع نیروها

اجسام جامد در اثر نیروهای وارده بر آنها تغییر شکلهای متنوعی پیدا می‌کنند که عبارتند از :

۱- **نیروی فشاری** : جسمی که تحت تأثیر این نیرو قرار می‌گیرد، ابعاد آن در امتداد خط نیروی فشار کاهش می‌یابد، در صورتی که در جهت عمود بر خط فشار افزایش می‌یابد.

۲- **نیروی کششی** : جسمی که تحت تأثیر این نیرو قرار می‌گیرد، ابعاد آن در امتداد نیروی کششی افزایش می‌یابد ولی در جهت عمود بر خط نیرو کاهش پیدا می‌کند.

۳- **نیروی برشی** : جسم تحت تأثیر نیروی زوج قرار می‌گیرد.

۴- **نیروی خمشی** : جسمی که تحت تأثیر این نیروها قرار می‌گیرد، بخش بالایی آن از نیروهای کششی متأثر می‌شود در حالی که بخش زیرین آن نیروهای فشردگی را تحمل می‌نماید و قسمت میانی آن تغییر شکلی پیدا نمی‌کند.

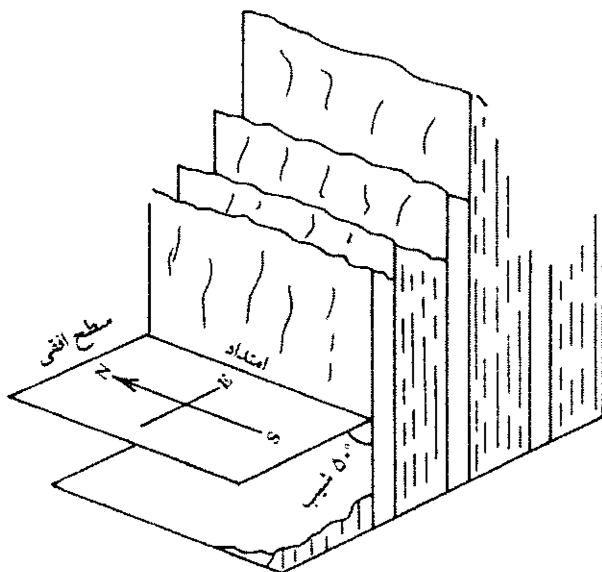
۵- **نیروی چرخشی**

۴-۱۰ چینها

چین عبارت از پیچ و خمهای موجی شکلی است که در اثر فشارهای جانبی در سنگهای پوسته جامد زمین به وجود می‌آید. چینها را می‌توان در سنگهای رسوبی «چون دارای لایه‌بندی بهتری هستند» بهتر از سایر سنگها مشاهده کرد. ابعاد چینها بسیار متفاوت است، به طوری که می‌تواند از چند سانتی‌متر تا چندین کیلومتر متفاوت باشد.

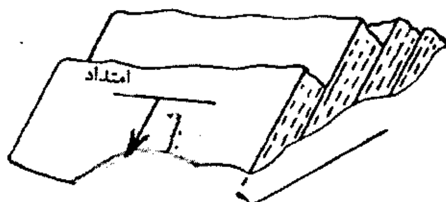
مشخصات لایه‌ها

۱- **امتداد** : خط افقی روی سطح لایه را «امتداد» گویند، به عبارت دیگر محل برخورد سطح لایه را با سطح افق امتداد می‌نامند. امتداد لایه با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.



شکل ۱-۱۰ ویژگی‌های لایه‌ها

۲- **شیب** : مقدار شیب لایه زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. در روی لایه، خط عمود بر امتداد را شیب می‌نامند.



شکل ۲- ۱۰

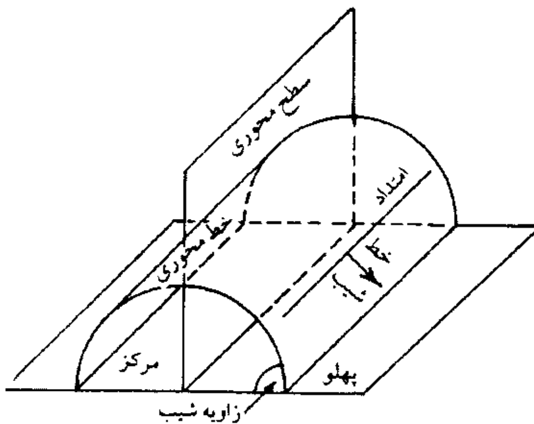
۵-۱۰ ویژگی‌های هندسی چین

۱- **پهلوی چین** : دو طرف یک چین را پهلوی چین می‌نامند. هر چین دارای دو پهلو یا دامنه است.

۲- **سطح محوری** : سطح محوری یک چین سطحی است فرضی که چین را تا حدی به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند در بعضی چینها سطح محوری قائم است و در بعضی دیگر مایل و در بعضی چینها سطح محوری افقی است.

۳- **محور چین** : محور چین عبارت است از فصل مشترک سطح محوری با سطح لایه. هر لایه خود دارای محور است و هر چین از تعداد بی‌شماری محور تشکیل شده است.

۴- **مرکز چین** : بخش درونی چین را مرکز آن می‌نامند.

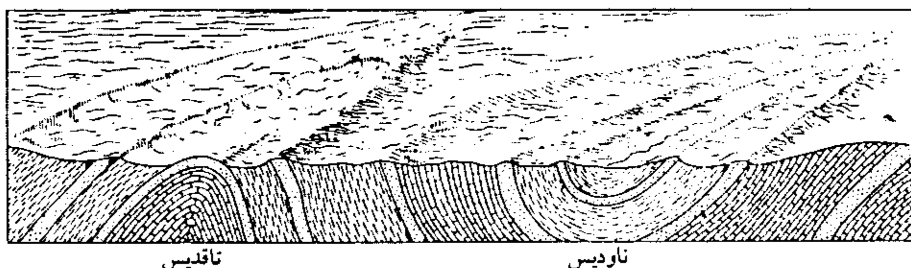


شکل ۳-۱۰ عناصر یک چین

۶-۱۰ انواع چین

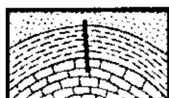
۱- **تاقدیس** : تاقدیس چینی است که در آن تحدب لایه‌ها به سمت بالاست یا هر چه از مرکز آن دورتر شویم سن سنگها کمتر می‌شود.

۲- **ناودیس** : در ناودیس تحدب لایه‌ها به سمت پایین است. سنگهای جوان در مرکز قرار دارند و هر چه به طرف یال‌ها دورتر شویم، سنگها مسن‌تر می‌شوند.



شکل ۴-۱۰ یک تاقدیس و ناودیس و عمل فرسایش آنها

۳- **چین متقارن :** چین متقارن چینی است که سطح محوری آن قائم است، به عبارت دیگر هر دو پهلوی آن دارای شیب یکسان است.



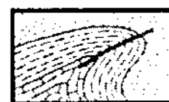
شکل ۵-۱۰

۴- **چین نامتقارن :** در چینهای نامتقارن، سطح محوری مایل است. شیب دو پهلو در دوجهت مخالف بوده و زاویه شیب دو پهلو متفاوت است.



شکل ۶- ۱۰

۵- **چین برگشته :** در چینهای برگشته، سطح محوری مایل است و هر دو پهلو در یک جهت شیب دارد و معمولاً دو پهلو دارای زاویه‌های شیب متفاوت است.



شکل ۷-۱۰

۶- **چین خوابیده :**چین خوابیده چینی است که در آن سطح محوری معمولاً افقی است.



شکل ۸-۱۰

۷- **چین جناغی :** چینی است که زاویه انحنای آن بسیار تند باشد.



شکل ۹-۱۰

۸- چین بادبزنی : چینی است که هر دو پهلوی آن برگشته است.



شکل ۱۰-۱۰

۹- چین هم‌شیب : به چینهایی گفته می‌شود که در یک جهت دارای شیب مشابه هستند. سطح محوری این دسته چینها ممکن است افقی، مایل یا قائم باشد.



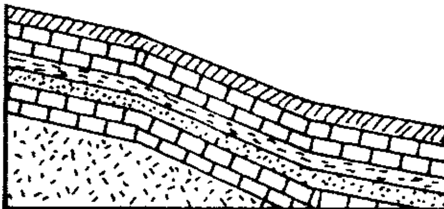
شکل ۱۱-۱۰

۱۰- چین جعبه : چینی است شبیه جعبه و قسمت انحنای چین تقریباً مسطح است.



شکل ۱۲-۱۰

۱۱- چین تک شیب : در فلاتها و در نقاطی که طبقه‌بندی تقریباً مسطح است، چینه‌ها در نقاط ویژه‌ای دارای شیب تندتر هستند. این گونه چینها را تک شیب می‌خوانند. ارتفاع همان طبقه در قسمت مخالف ممکن است به صدها متر برسد.



شکل ۱۳-۱۰

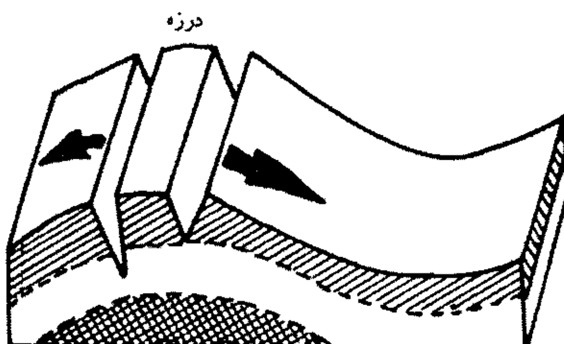
۷-۱۰ شکستگی‌ها

تجربه نشان داده است که اغلب سنگها در برابر نیروی کشش مقاومت کمتری نشان می‌دهند تا دربرابرفشار.شکستگی‌ها بیشترحاصل کشیده‌شدن‌سنگها هستندو درسنگهای سطحی زمین رخ می‌دهند.

درزه

نوعی شکستگی است که در آن هیچ‌گونه جابه‌جایی در بخشهای طرفین شکستگی نسبت به هم رخ نداده است. درزه ممکن است به طور عمودی، افقی، مایل یا منحنی باشد. طول درزه‌ها ممکن است از چند سانتی‌متر تا چندین صدمتر تغییر کند و معمولاً عرض آنها کم است. درزه‌ها راهی برای

داخل شدن آب در سنگها به وجود می‌آورند و عمل فرسایش را سرعت می‌بخشند.



شکل ۱۴-۱۰ تشکیل درزه

نکته : آپلیت چیست؟

توده‌های گرانیتی هنگام سرد شدن به‌تدریج منقبض می‌شوند و در سطح آنها شکافها و ترکهای زیادی ظاهر می‌شود؛ سپس، این شکافها و ترکها به واسطه گازها و بخارات متصاعد از گرانیت پر می‌شوند و تشکیل رگه‌هایی از سنگهای اسیدی تر را می‌دهند که به آنها آپلیت می‌گویند.

۸-۱۰ گسل

گسلها، شکستگی‌هایی هستند که در آنها دو دیواره طرفین شکستگی، نسبت به یکدیگر حرکت کرده است. یا به عبارت دیگر گسل به نوعی شکستگی که همراه با جابه‌جایی طبقات است گفته می‌شود.

مهم‌ترین صفت گسلها این است که در آنها دو دیواره نسبت به یکدیگر به موازات سطح گسل جابه‌جا شده است.

طول گسلها از چند سانتی‌متر تا صدها کیلومتر می‌رسد.

گسلها همه مربوط به دورانهای گذشته نیستند و امروزه نیز هنگام بروز زلزله بـه وجود می-آیند.

اغلب گسلها در زمان تشکیل، با اختلاف سطح همراه هستند که این اختلاف سطح را همیشه در روی زمین نمی‌توان دید زیرا عوامل فرسایش با گذشت زمان آن را از بین می‌برند.

۹-۱۰ ویژگی‌های هندسی گسلها

۱- **سطح گسل :** سطحی که شکستگی و جابه‌جایی در امتداد آن اتفاق می‌افتد.

۲- **امتداد گسل** : امتداد خط حاصل از تقاطع سطح گسل با سطح افق را امتداد گسل گویند.

۳- **شیب گسل** : زاویه سطح گسل با افق را گویند.

۴- **افت گسل** : که به جابه‌جایی نسبی دو بلوک گفته می‌شود.

***نکته** : میان دو نقطه زمانی که یکی نسبت به دیگری جابه‌جایی پیدا کند. اصطکاک به وجود می‌آید، سطح گسل در نتیجه این عمل ممکن است صاف و صیقلی شود، در این صورت، این سطح را آینه گسل می‌نامند.*

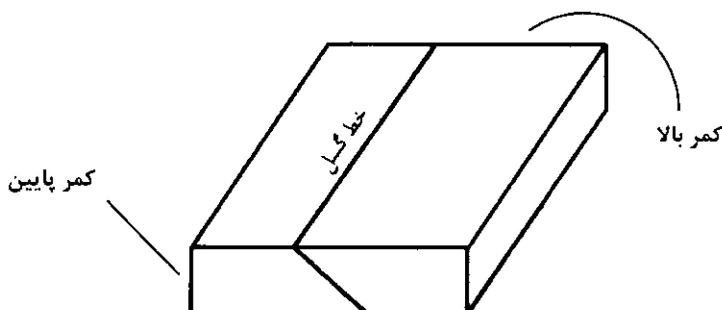
***نکته** : یک خط لغزشی به کمک زاویه‌ای که در سطح گسل با سطح افق می‌سازد مشخص می‌گردد این زاویه پیچ نامیده می‌شود.*

مشخصات گسل

۱- **کمر بالا** : قطعه روی گسل را کمر بالا یا فرا دیواره نامند.

۲- **کمر پایین** : قطعه زیر گسل را کمر پایین یا فرو دیواره نامند.

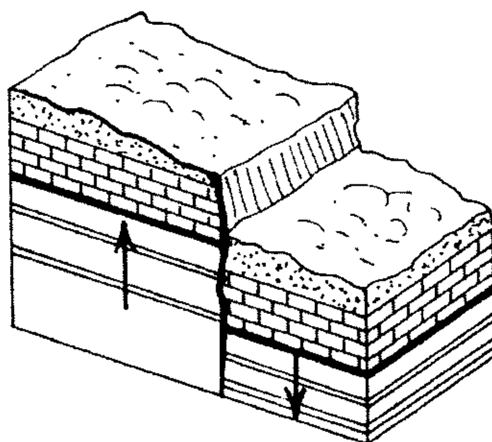
۳- **خط گسل** : محل برخورد سطح گسل با سطح زمین خط گسل نامیده می‌شود.



شکل ۱۵- ۱۰ مشخصات گسل

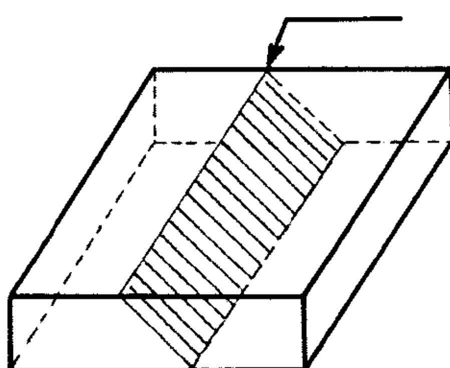
۱۰-۱۰ انواع گسل

۱- **گسل قائم** : جابه‌جایی دو بلوک یا دو بخش در امتداد سطح قائم صورت گرفته است.



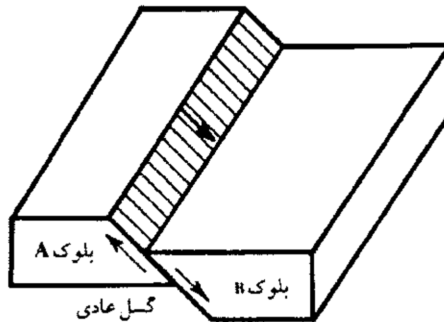
شکل ۱۶-۱۰

۲- گسل مایل : اگر یک قطعه تخته را به طور مایل برش دهیم دو تکه به دست می‌آید که می‌توانیم آن را روی سطح برش و در جهتهای مختلف حرکت دهیم. به این ترتیب انواع گسلهای مایل را تجربه می‌کنیم.



شکل ۱۷- ۱۰

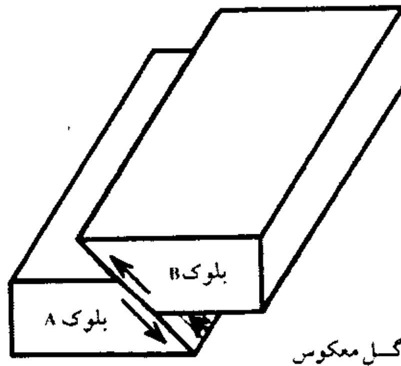
۳- گسل عادی : گسلی است که در آن کمر بالا نسبت به کمر پایین به سمت پایین حرکت کرده است.



شکل ۱۸-۱۰

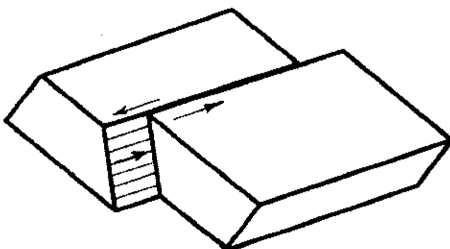
۴- **گسل معکوس** : گسلی است که در آن ظاهراً کمر بالا نسبت به کمر پایین به طرف بالا حرکت کرده است.

نکته *: در مورد یک گسل عادی، توالی طبیعی چینه‌شناسی معکوس نشده در صورتی که گسلهای معکوس موجب قرار گرفتن لایه‌های قدیم روی لایه‌های جدیدتر می‌شوند و در نتیجه این گسلها، رو راندگی‌ها را به وجود می‌آورند.*



شکل ۱۹-۱۰

۵- **گسل امتدادی** : گسلی است که امتداد گسل آن به موازات امتداد طبقات جابه‌جا شده است یا به عبارت دیگر کمر بالا و کمر پایین نسبت به یکدیگر اختلاف ارتفاع پیدا نکرده‌اند.



شکل ۲۰-۱۰ گسل امتدادی چپ بر

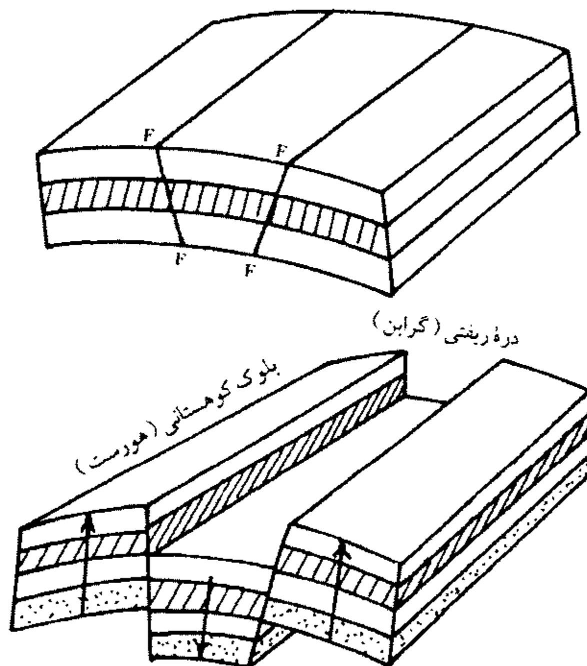
۱۱-۱۰ تشکیل دره‌های ریفتی و بلندی‌ها

درصورتی که پوسته زمین به وسیله گسلهای مایل در تمام ضخامت خویش گسیخته شده باشد و قطعات نسبت به هم حرکت کنند، دره‌های ریفتی و بلندی‌ها تشکیل می‌شوند.

گرابن یا دره ریفتی : عبارت است از قطعه‌ای که نسبت به قطعه‌های دو طرف خود به پایین حرکت کرده است و معمولاً طول آن نسبت به عرضش زیادتر است.

سنگها در اثر نیروهای وارده بر آنها چین‌خوردگی پیدا می‌کنند و در امتداد دو خط گسل ترک برمی‌دارند. قطعه میانی تاقدیس در امتداد خطوط گسل به سمت پایین حرکت کرده و تشکیل گرابن یا دره ریفتی را می‌دهد.

هورست یا بلندی‌ها : حرکات قطعات در امتداد خطوط، گسل کوهی را به وجود می‌آورد که هورست نامیده می‌شود.



شکل ۲۱- ۱۰

تکتونیک صفحه‌ای

نظریه تکتونیک صفحه‌ای : بر اساس این نظریه که در زمین شناسی بسیار تازگی دارد، لیتوسفر زمین متشکل از تعدادی صفحه است که برخی از آنها بزرگ و بعضی دیگر کوچکند. بعضی از این صفحات در زیر اقیانوسها واقعند و برخی در زیر قاره‌ها و پاره‌ای هم قسمتهایی از هر دو را در بر می‌گیرند. همه صفحات می‌توانند آزادانه و مستقل از یکدیگر حرکت کنند. دو صفحه مجاور یا از هم دور می‌شوند یا به هم نزدیک می‌شوند یا آنکه در کنار هم می‌لغزند.

علت حرکت صفحات:
- ۱- جریانهای کنوکسیون یا جریانهای چرخشی است.
- ۲- نیروی جاذبه ثقل

۱۲-۱۰ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- پیچ و خمهای موجی شکل که در اثر فشارهای جانبی در سنگهای پوسته جامد زمین به‌وجود می‌آید، چه نامیده می‌شود ؟

۱- درز ۲- چین ۳- شکاف ۴- گسل

۲- دو طرف یک چین چه نام دارد ؟

۱- مرکز چین ۲- محور چین ۳- سطح محوری ۴- پهلوی چین

۳- در چینها فصل مشترک سطح محور با سطح لایه‌ها چه نام دارد ؟

۱- مرکز چین ۲- محور چین ۳- سطح محوری ۴- پهلوی چین

۴- بخش درونی چین را چه می‌نامند ؟

۱- مرکز چین ۲- محور چین ۳- سطح محوری ۴- پهلوی چین

۵- چینی که سطح محوری آن قائم است، چه نام دارد ؟

۱- متقارن ۲- نامتقارن ۳- برگشته ۴- خوابیده

۶- در کدام چین، شیب دو پهلو در دو جهت مخالف بوده و زاویه شیب دو پهلو متفاوت است؟

۱- متقارن ۲- نامتقارن ۳- برگشته ۴- خوابیده

۷- در کدام چین، سطح محوری مایل است و هر دو پهلو در یک جهت شیب دارد و معمولاً دو پهلو دارای زوایای شیب متفاوت است ؟

۱- متقارن ۲- نامتقارن ۳- برگشته ۴- خوابیده

۸- چینی که در آن سطح محوری معمولاً افقی است، چه نامیده می‌شود ؟

۱- متقارن ۲- نامتقارن ۳- برگشته ۴- خوابیده

۹- در کدام چین زاویه انحنای آن بسیار تند است ؟

۱- بادبزنی ۲- هم شیب ۳- جعبه ۴- جناغی

۱۰- در کدام چین هر دو پهلوی آن برگشته است ؟

۱- بادبزنی ۲- هم‌شیب

۳- جعبه ۴- جناغی

۱۱- در کدام چین، قسمت انحنای آن تقریباً مسطح است ؟

۱- بادبزنی ۲- هم‌شیب

۳- جعبه ۴- جناغی



۱۲- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- نامتقارن ۲- متقارن

۳- برگشته ۴- خوابیده



۱۳- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- نامتقارن ۲- متقارن

۳- برگشته ۴- خوابیده



۱۴- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- نامتقارن ۲- متقارن

۳- برگشته ۴- خوابیده



۱۵- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- نامتقارن ۲- متقارن

۳- برگشته ۴- خوابیده



۱۶- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- جناغی ۲- بادبزنی

۳- هم‌شیب ۴- جعبه



۱۷- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- جناغی ۲- بادبزنی

۳- هم‌شیب ۴- جعبه



۱۸- تصویر مقابل مربوط به کدام نوع چین است ؟

۱- جناغی ۲- بادبزنی

۳- هم‌شیب ۴- جعبه

۱۹- نوعی شکستگی که در آن هیچ‌گونه جابه‌جایی در بخشهای طرفین شکستگی نسبت به هم رخ نداده باشد، چه نامیده می‌شود ؟

۱- درزه ۲- شکاف

۳- گسل ۴- چین

۲۰- شکستگی‌هایی که در آنها دو دیواره طرفین شکستگی نسبت به یکدیگر حرکت کند، چه نامیده می‌شود ؟

۱- درزه ۲- شکاف ۳- گسل ۴- چین

۲۱- سطحی که شکستگی و جابه‌جایی در امتداد آن اتفاق افتد، چه نامیده می‌شود ؟

۱- شیب گسل ۲- سطح گسل ۳- امتداد گسل ۴- افت شیبی

۲۲- امتداد خط حاصل از تقاطع سطح گسل با سطح افق چه نامیده می‌شود ؟

۱- شیب گسل ۲- سطح گسل ۳- امتداد گسل ۴- افت شیبی

۲۳- قطعه روی گسل چه نامیده می‌شود ؟

۱- امتداد گسل ۲- کمر بالا ۳- کمر پایین ۴- خط گسل

۲۴- قطعه زیر گسل چه نامیده می‌شود ؟

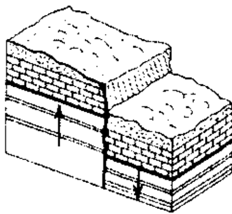
۱- امتداد گسل ۲- خط گسل ۳- کمر بالا ۴- کمر پایین

۲۵- محل برخورد سطح گسل با سطح زمین چه نامیده می‌شود ؟

۱- امتدادگسل ۲- خط گسل

۳- کمر بالا ۴- کمر پایین

۲۶- تصویر مقابل مربوط به کدام گسل است ؟



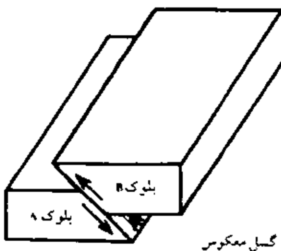
۱- قائم

۲- عادی

۳- معکوس

۴- امتدادی چپ‌بر

۲۷- تصویر مقابل مربوط به کدام گسل است ؟



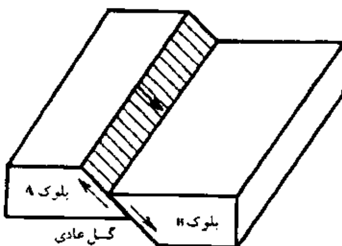
۱- قائم

۲- عادی

۳- معکوس

۴- امتدادی چپ‌بر

۲۸- تصویر مقابل مربوط به کدام گسل است ؟



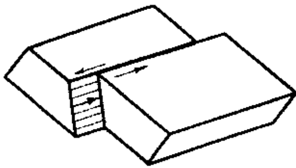
۱- قائم

۲- معکوس

۳- عادی

۴- امتدادی چپ‌بر

۲۹- تصویر مقابل مربوط به کدام گسل است ؟



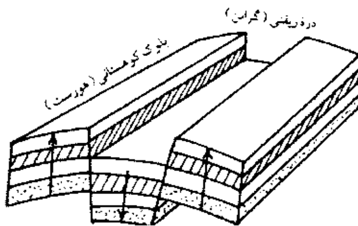
۱- قائم

۲- معکوس

۳- عادی

۴- امتدادی چپ‌بر

۳۰- تصویر مقابل نمایش کدام گزینه است ؟



۱- گرابن

۲- هورست

۳- دلتا

۴- تلماسه

۳۱- دیاژنز تغییراتی است که باعث تبدیل .... می‌شود .

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)

۱- دسلیت به شیست

۲- رسوب به سنگ رسوبی

۳- رسوبات تخریبی به رسوبات شیمیایی

۴- گرانیت به گرانولیت

۳۲- در یک ناودیس............... **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)**

۱- لایه‌ها فرو رفته‌اند.

۲- قدیمی‌ترین لایه‌ها نزدیک به سطح محوری قرار می‌گیرند.

۳- جوان‌ترین لایه‌ها نزدیک به سطح محوری قرار می‌گیرند.

۴- شیب دو بال در خلاف جهت یکدیگر است.

۳۳- در مناطقی که در صفحات پوسته زمین از یکدیگر دور می‌شوند گسل .... وجود دارد.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)

۱- امتدادی ۲- عادی ۳- رو رانده ۴- معکوس

۳۴- تاقدیس خوابیده، چینی است که سطح محوری آن .... با سطح زمین است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)

۱- در اتصال ۲- عمود ۳- متمایل ۴- موازی

۳۵- کمر بالا طبقاتی هستند که . . . **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۱)**

۱- بر روی سطح گسل قرار می‌گیرند.
۲- در زیر سطح گسل قرار می‌گیرند.
۳- به سمت پایین حرکت می‌کنند.
۴- به سمت بالا حرکت می‌کنند.

۳۶- صفحه‌ای که حتی‌المقدور چین را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند، چه نام دارد ؟
(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- خط‌القعر
۲- دامنه
۳- صفحه تقارن
۴- صفحه محوری

۳۷- گسل معکوس گسلی است که در آن . . . **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۶)**

۱- کمر بالا به سمت بالا حرکت می‌کند.
۲- کمر بالا به سمت پایین حرکت می‌کند.
۳- کمر پایین به سمت بالا حرکت می‌کند.
۴- کمر بالا با کمر پایین هم‌شیب است.

۳۸- تاقدیس چینی است که در آن لایه‌های .... در وسط قرار می‌گیرند.
(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۶)

۱- جوان‌تر
۲- قدیمی‌تر
۳- با سن مختلف
۴- با شیب مختلف

۳۹- دیاژنز مرحله‌ای است که در آن .... تبدیل می‌شود.
(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۰)

۱- رسوب به سنگ رسوبی
۲- رسوب به سنگ دگرگونی
۳- سنگ رسوبی هوازده شده به رسوب
۴- سنگ دگرگونی به سنگ رسوبی

۴۰- در گسل کمر بالا قطعه‌ای است که . . . **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۰)**

۱- به طرف بالا حرکت می‌کند.
۲- به طرف پایین حرکت می‌کند.
۳- زیر سطح شیب گسل قرار می‌گیرد.
۴- روی سطح شیب قرار می‌گیرد.

۴۱- گسل عادی گسلی است . . . **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۷)**

۱- که در آن کمر بالا به سمت پایین حرکت می‌کند.
۲- که در آن کمر بالا به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳- که در آن کمر پایین به سمت پایین حرکت می‌کند.
۴- امتدادی

۴۲- کدام‌یک از مراحل زیر در عمل دیاژنز سنگهای رسوبی دخالت دارد ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۲)

۱- تراکم ۲- سیمانی شدن

۳- انحلال و تبلور مجدد ۴- همه موارد

۴۳- کدام گروه از عوامل زیر در رفتار سنگها در برابر تنش مؤثرترند ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۲)

۱- فشارهای همه‌جانبه ـ درصد تبلور کانی‌های سنگ ـ نوع بافت سنگ

۲- فشارهای همه‌جانبه ـ دما ـ زمان ـ محلولهای شیمیایی

۳- گزینه‌های ۱ و ۲

۴- هیچ‌کدام

۱۳-۱۰ پاسخنامه

۱-۲) در سنگهای رسوبی به خاطر لایه‌بندی بهتر می‌توان چینها را واضح‌تر از سنگهای دیگر مشاهده کرد.

۲-۴) هر چین دارای دو پهلو یا دامنه است.

۳-۲) هر لایه خود دارای محور است و هر چین از تعداد بی‌شماری محور تشکیل شده است.

۴-۱)	۵-۱)	۶-۲)	۷-۳)
۸-۴)	۹-۴)	۱۰-۱)	۱۱-۳)
۱۲-۲)	۱۳-۴)	۱۴-۱)	۱۵-۳)
۱۶-۳)	۱۷-۱)	۱۸-۲)	

۱۹-۱) نکته درزه‌ها راهی برای داخل شدن آب در سنگها به وجود می‌آورند و عمل فرسایش را سرعت می‌بخشند.

۲۰-۳) گسل به نوعی شکستگی که همراه با جابه‌جایی طبقات است گفته می‌شود.

۲۱-۲)	۲۲-۳)	۲۳-۲)	۲۴-۴)
۲۵-۲)	۲۶-۱)	۲۷-۳)	۲۸-۳)
۲۹-۴)	۳۰-۱)	۳۱-۲)	۳۲-۱)
۳۳-۱)	۳۴-۴)	۳۵-۱)	۳۶-۴)
۳۷-۱)	۳۸-۲)	۳۹-۱)	۴۰-۱)
۴۱-۱)			

۴۲-۴) دیاژنز فرآیندی است که طی آن رسوبات سست و منفصل تبدیل به سنگهای سخت و متصل می‌شود.

دیاژنز شامل :

۱- متراکم شدن : نخستین مرحله سخت شدن سنگها از دست دادن آبهای موجود در رسوبات است در این مرحله، در نتیجه فشار وارده از طرف طبقات بالایی بر طبقات زیرین و رسوبات عمیق‌تر، آب موجود در لابلای آنها بیرون رانده شده و رسوبات فشرده‌تر می‌شوند. عمل فشار همچنین باعث کاهش حجم فضای موجود میان دانه‌ها و ذرات می‌گردد و سبب تراکم و چسبندگی آنها به یکدیگر می‌شود.

۲- سیمانی شدن : مواد محلول در محیطهای رسوبی زمانی که به حالت اشباع برسند یا در شرایط مساعد قرار گیرند ممکن است فضاهای بین قطعات و ذرات سنگ را پر کنند و آنها را به هم بچسبانند.

در نتیجه دانه‌ها و ذرات ناپیوسته بر اثر این عمل که به آن سیمانی شدن می‌گویند تبدیل به سنگ می‌شوند.

۳- انحلال و تبلور مجدد : در بسیاری مواقع، ماده سیمانی از انحلال خود رسوب تولید می‌شود؛ مثلاً حل شدن پوسته‌های آهکی در نهشته‌های کنار دریا ماسه سنگهای آهکی را به‌وجود می‌آورد. کلسیت، دولومیت و کوارتز، اکسید آهن، انیدریت و پیریت از موادی هستند که می توانند تشکیل دهنده سیمان بعضی از سنگهای رسوبی باشند.

۴۳-۲) رفتار سنگها در برابر تنشها اعمالی ثابت نیستند و علاوه‌بر مشخصات ذاتی سنگ، به عوامل مختلفی مانند فشارهای محصور کننده، درجه حرارت، زمان و محلولهای شیمیایی بستگی دارد.

فصل یازدهم

تاریخ زمین

۱-۱۱ کلیات

سن زمین و چگونگی تعیین و تقسیم‌بندی زمان
در زمین‌شناسی از دو نوع سن نسبی و مطلق گفتگو به میان می‌آید.

۲-۱۱ تعیین سن نسبی

مقصود از تعیین سن نسبی آن است که مشخص کنیم از دو واحد زمین‌شناسی موجود، کدام‌یک قدیمی‌تر از دیگری است. به عبارت دیگر تقدم و تأخر پدیده‌ها را نسبت به هم می‌سنجند.

سن نسبی سنگها و طبقات را با توجه به این معیارها می‌توان تخمین زد :

الف- طبقات رسوبی معمولاً لایه لایه‌اند و در حالت کلی می‌توان گفت که طبقه زیرین از طبقه رویی قدیمی‌تر است. ولی بایستی توجه داشت که این امر همیشه صادق نیست، گاهی نیز ممکن است وجود گسله باعث شود که طبقه قدیمی‌تر روی طبقه جدید قرار گیرد. بالاخره امکان دارد که لایه‌ها در اثر عوامل تکتونیکی برگشته و از حالت اولیه واژگون شده باشند.

ب- طبقات رسوبی غالباً دارای فسیل هستند و از آنجا که امروزه این فسیلها کاملاً مطالعه شده و سن آنها تعیین شده است با کمک فسیلهای موجود در طبقات، می‌توان سن نسبی و حتی سن مطلق آنها را تعیین کرد.

ج- غالباً می‌توان به کمک مشخصات طبقات مثل مشخصات فیزیکی، شیمیایی، فسیل شناسی، سنگ شناسی و غیره طبقات مختلف را به هم ارتباط داد و توسط آن، سن نسبی طبقه را مشخص کرد.

۳-۱۱ تعیین سن مطلق

سن مطلق زمین بر اساس تعیین سن یکی از واحدهای آن محاسبه می‌شود. بدین ترتیب در آینده با احتمال پیدا شدن واحدهای قدیمی‌تر ممکن است سنی که برای زمین در نظر گرفته شده افزایش یابد. به عبارت دیگر سن مطلق زمان پیدایش پدیده‌ها را تا به امروز نشان می‌دهد.

- واحدهایی که به منظور تعیین سن مطلق زمین به کار می‌رود عبارتند از :

۱- اقیانوسها

هرگاه میزان نمک موجود در آب دریاها و نیز نمکی را که به صورت لایه‌های رسوبی از آن جدا شده‌اند تعیین کنیم و مقدار املاحی را که سالیانه وارد آن می‌شود نیز محاسبه کنیم، به آسانی می‌توان مدت زمانی را که در دریا تشکیل شده است به‌دست آورد. سنی که از این روش برای دریاها به دست می‌آید خیلی کمتر از مقدار واقعی آن است.

۲- طبقات رسوبی

در زمانهای مختلف زمین‌شناسی طبقات مختلفی در اثر فرآیندهای رسوب‌گذاری به وجود آمده‌اند هرگاه ضخامت کل طبقات رسوبی را به‌دست آوریم و میزان تشکیل سالیانه طبقات را نیز تعیین کنیم، با تقسیم این دو می‌توان سن زمین را از شروع عمل رسوب‌گذاری محاسبه کرد.

این روش نیز اشکالاتی دارد. ممکن است بنا به عللی، عمل رسوب‌گذاری در یک ناحیه متوقف شود و در حقیقت یک خلاء چینه‌شناسی به وجود آید.

۳- رسوبات یخچالی

در بعضی موارد رسوبات ناشی از یخچالها می‌توانند در زمینه تعیین سن مطلق منطقه مؤثر باشد.

۴- مواد رادیواکتیو

روشی که امروزه برای تعیین سن مطلق در زمین‌شناسی متداول است، تجزیه مواد رادیواکتیو در سنگها و تبدیل آنها به سرب است. یکی از دانشمندان به نام راترفورد در سال ۱۹۰۶ برای نخستین بار عنوان کرد که سرب می‌تواند از تجزیه طبیعی اورانیم و توریم حاصل شود. از آنجا که حتی در یک مقدار بسیار جزیی از هر عنصر رادیواکتیو، میلیاردها اتم موجود است این امکان وجود دارد که سرعت متوسط تخریب عناصر ذکر شده را تعیین کرد.

ـ نکته *مدت زمانی را که طول می‌کشد تا ۵۰ درصد از اتمهای یک عنصر تجزیه شود، نیمه عمر گویند.*

نیمه عمر مواد رادیواکتیو با یکدیگر یکسان نیست و از کسری از ثانیه تا میلیاردها سال برای آنها متغیر است.

مهم‌ترین عناصری که از آنها برای تعیین سن مطلق استفاده می‌شود عبارتند از : اورانیوم، توریوم، روبیدیم، پتاسیم و کربن

به عبارت دیگر سنگهای تشکیل دهنده پوسته زمین معمولاً حاوی یک یا چند ماده رادیواکتیو نظیر اورانیوم - رادیوم - توریم و کربن هستند.

با در دست داشتن سرعت تجزیه و اندازه‌گیری مقدار ماده اولیه و ماده تبدیل شده موجود در نمونه می‌توان زمانی را که از تجزیه نمونه می‌گذرد به دست آورد و بر اساس همین روش است که سن زمین «به عبارت درست‌تر سن تشکیل سنگهای آن» تعیین شده است.

سن زمین

چنان‌که خواهیم دید قسمت اعظم و در ضمن قدیمی‌ترین بخش تاریخ زمین را بخش پرکامبرین تشکیل می‌دهد که معمولاً از نظر سنگ‌شناسی مشخص است و می‌توان سنگهای متعلق به آن را تشخیص داد. بخش پرکامبرین حداقل در فاصله زمانی بین ۳/۵ میلیارد تا ۶۰۰ میلیون سال پیش گسترش داشته است.

نکته : *برای تعیین سن زمین از عوامل دیگر نیز باید کمک گرفت یکی از این عوامل سنگهای آسمانی است و حداکثر سنی که تا به حال برای سنگهای آسمانی به دست آمده ، ۴/۶ میلیارد سال بوده است.*

در کل می‌توان عدد ۴/۶ میلیارد سال را برای سن زمین در نظر گرفت.

۱۱-٤ تقسیم بندی تاریخ

به طور کلی می‌توان تاریخ زمین را به دو بخش اساسی تقسیم کرد :

۱- بخش قبل از پیدایش حیات یا زندگی نهان

که طی آن حیات به وجود نیامده است و یا لااقل نشانه‌ای از وجود حیات در آن موجود نیست همانگونه که خواهیم دید این بخش از تاریخ زمین، قسمت اعظم تاریخ آن را تشکیل می‌دهد.

۲- بخش بعد از پیدایش حیات یا زندگی آشکار

که در آن نشانه‌های متعددی از وجود موجودات زنده مختلف در دست است.

از آنجا که اطلاعات موجود راجع به بخش اول تاریخ زمین ناچیز است هنوز تقسیم‌بندی بین‌المللی راجع به آن به عمل نیامده است ولی بخش دوم تاریخ زمین بر مبنای موجودات زنده و حرکات کوهزایی به چند دوران، هر دوران به چند دوره، هر دوره به چند دور و هر دور به چند اشکوب تقسیم می‌شود.

اشکوب ← دور ← دوره ← دوران ← { زندگی آشکار / زندگی نهان } تاریخ زمین

جدول ۱-۱۱

دوره	دوران	ائون
{ کوارترنری / ترشیاری }	پالئوزوییک مزوزوئیک سنوزوئیک	فانرو زوییک
	«پروتروزوئیک» آلگونکین «ارکئوزوییک» آرکئن	پرکامبرین

- ***نکته :*** *از آنجا که اولین دوره، دوران اول به نام کامبرین نام‌گذاری شده لذا بخش زندگی نهان تاریخ زمین‌شناسی به نام قبل از کامبرین یا پرکامبرین نام‌گذاری شده و دوران پالئوزوئیک و مزوزوئیک و سنوزوئیک زمین‌شناسی نیز به دوران زندگی آشکار زمین معروف هستند.*

۱۱-۵ دورانهای زمین شناسی و ویژگی‌های آن

۱- پرکامبرین

قدیمی‌ترین دوران زمین‌شناسی است که بخش عمده تاریخ زمین را به خود اختصاص می‌دهد (حدود ۴ میلیارد سال) که خود برحسب نوع سنگها به دو گروه تقسیم می‌شود :

الف- آرکئن : که بیشتر شامل سنگهای دگرگونی است و در آن آثاری از فسیل موجودات زنده دیده نشده است.

ب- الگونکین : این زیر بخش شامل طبقاتی است که بلافاصله زیر سنگهای پالئوزوئیک قرار دارند.

سنگهای آن کمتر دگرگونی یافته و اغلب از ماسه سنگ، کنگلومرا، شیست و کوارتزیت تشکیل شده است.

۲- پالئوزوئیک

اسم این دوران از دو کلمه پالئوس به معنی قدیمی و زوئون به معنی جانور گرفته شده است جنس سنگهای مربوط به این دوران بیشتر از نوع رسوبی است ولی علاوه بر آن، سنگهای آذرین و دگرگونی

نیز دیده می‌شود، این دوره خود به دوره‌های ۱- کامبرین، ۲- اردوویسین ۳- سیلورین ۴- دونین ۵- کربونفیر ۶- پرمین تقسیم می‌شود و به عبارت دیگر دورانی است که طی آن، رسوبات تخریبی ضخیمی که قطر آنها تا ۳۵ کیلومتر تخمین زده شده است، در نتیجه فرسایش ارتفاعات و چین خوردگی‌های سطح زمین حاصل شده‌اند.

جنس طبقات این دوران بیشتر از نوع سنگهای رسوبی است که فسیلهای فراوانی در آنها مشاهده می‌شود و اغلب شامل سنگ آهک، کنگلومرا، شیست و ماسه سنگ هستند، جانوران دوران پالئوزوییک بیشتر از نوع بی مهرگان بوده و از مهره‌داران نیز ماهی‌ها و نخستین خزندگان و دوزیستان غول پیکردر این دوران می‌زیسته‌اند. طی دوران پالئوزوییک دو چین‌خوردگی بزرگ به وقوع پیوست.

یکی کوه‌زایی کالدونین که در دروه سیلورین اتفاق افتاده و دیگری کوه‌زایی هرسی‌نین که طی دوره کربونیفر به وقوع پیوست.

الف – دوره کامبرین : طی دوره طولانی کامبرین رسوبات فراوانی به ضخامت هزاران متر روی هم انباشته شده‌اند و بر اثر پیشروی و پسروی دریا خشکی بزرگی در نیم‌کره شمالی واقع بوده است که به قطعات کوچک‌تری تقسیم شده و پس از پسروی دریا مجدداً به هم متصل شده‌اند. آب و هوای زمین در دوره کامبرین در تمام نقاط زمین به‌طور کلی گرم بوده است.

ب– دوره اردوویسین : در این دوره، آب و هوا کمی گرم‌تر و یکنواخت‌تر از قبل بوده است. ضخامت زیاد رسوبات دولومیت و آهکی در نقاط مختلف وجود دارد؛ همچنین وجود مرجانها در قطب شمال نیز این نظریه را تأیید می‌کند.

ج– دوره سیلورین : در دوره سیلورین چین‌خوردگی معروف کالدونین به وقوع پیوسته که تغییرات زیادی در خشکی‌ها به وجود آورده است. در این زمان دریای مدیترانه بزرگ عقب‌نشینی کرد و به وسعت خشکی سیبری افزوده شد.

د– دوره دونین : در دوره دونین آب و هوای زمین در نیم‌کره شمالی به علت وجود ماسه سنگهای سرخ، گرم و خشک بوده و در نیم‌کره جنوبی آثار یخچالی مشاهده می‌شود.

هـ– دروه کربونیفر : در دوره کربونیفر به واسطه عقب نشینی آب دریاها در قسمتهایی از کره زمین و آب و هوای گرم و مرطوب، گیاهان رشد و نمو فراوانی داشته و جنگلهای پهناوری با درختان تنومند در این دوره وجود داشته است که بقایای این جنگلها و گیاهان پس از مدفون شدن زیر خروارها رسوب، معادن مهم زغال سنگ جهان را تشکیل داده است. کوه‌زایی هرسی‌نین در این دوره به وقوع پیوسته است.

و– دوره پرمین : این دوره که بیش از ۵۰ میلیون سال طول کشیده ، آخرین بخش دوران پالئوزوییک است. اغلب بی‌مهرگان و ماهی‌ها در این دوره می‌زیسته‌اند.

۳- دوران مزوزوئیک

طی این دوران جانوران و گیاهان تکامل بیشتری یافته و خزندگان و پرندگان ظاهر شده‌اند.

در این دوران آثاری از زیست پستانداران هم مشاهده شده است این دوران به سه دوره تریاس، ژوراسیک و کرتاسه تقسیم‌بندی شده است:

الف- تریاس : در این دوره، نخستین دایناسورها که از خزندگان زمینی بسیار قوی و عظیم‌الجثه بودند، ظاهر شدند و وضع خشکی‌های زمین هم نظیر دوران اول بوده و تغییر و تحول خاصی صورت نپذیرفته است.

ب- ژوراسیک : در تمام طول این دوره پیشروی آب دریاها ادامه داشته و لایه‌های ضخیمی از آهک تشکیل شده است.

ج- کرتاسه : شامل دوره‌ای است که در آن رسوبات زیادی که بی شباهت به گلِ سفید نیست، تشکیل شده و به همین مناسبت نیز این دوره را کرتاسه که از کلمه «کرته سه اوز» به معنی گل سفید گرفته شده است، نام‌گذاری کرده‌اند. نسل دایناسورها طبق بعضی شواهد موجود در این دروه منقرض شده است.

۴- دوران سنوزوئیک

این دوره ۶۵ میلیون سال آخر عمر زمین را شامل می‌شود و در طی آن زمین به‌تدریج به وضعیت امروزی خود نزدیک شده است. قطر رسوبات این دوران را تا ۴۰۰۰ متر تخمین زده‌اند- سنوزوئیک را به دو دوره ترشیاری و کوارترنری تقسیم کرده‌اند.

الف- دوره ترشیاری { پالئوژن ← قدیمی ، نئوژن ← جدید } ← ائوسن، الیگسون و میسون

در ترشیاری چین‌خوردگی مهم آلپ به وقوع پیوست که در اثر آن، زمین به وضع کنونی خود نزدیک شد. فعالیتهای کوه‌زایی در ائوسن و الیگسون خیلی شدید بود و در میوسن پایان یافت.

از نکات مهم این دوره، رسوب طبقات آهکی موسوم به آهک آسماری است که سنگ مخزن قسمت اعظم نفت ایران را تشکیل می‌دهد.

ب- دوره کوارترنری : با شروع کوارترنری اوضاع زیستی و جغرافیایی زمین به وضع امروزی کاملاً شبیه شد. از جمله دیگر وقایع مهم دوره کوارترنر، ظهور انسان و تکامل آن است که نخستین آثار انسان در رسوبات اوایل کوارترنر پیدا شد.

از جمله مشخصات مهم دوره کوارترنری در ایران می‌توان خشک شدن دریاچه‌های مرکزی و تشکیل نمکزارها و کویرهای داخلی ایران را نام برد.

۶-۱۱ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- دوران قبل از پیدایش حیات چه نام دارد ؟

۱- دونین ۲- سیلورین ۳- پرکامبرین ۴- کامبرین

۲- در کدام دوره حیات در آب متمرکز بوده و خشکی بزرگی در نیم‌کره شمالی وجود داشته است ؟

۱- دونین ۲- سیلورین ۳- پرکامبرین ۴- کامبرین

۳- در کدام دوره حیات به خشکی راه یافت و جانوران و گیاهان در خشکی ظاهر شدند ؟

۱- دونین ۲- سیلورین ۳- کربونیفر ۴- کامبرین

۴- کدام دوره را دوره ماهیان زره‌دار می‌نامند ؟

۱- دونین ۲- سیلورین ۳- پرکامبرین ۴- کامبرین

۵- ماسه سنگهای قرمز کدام دوره به دلیل وجود آب و هوای گرم در آن دوره بوده است ؟

۱- دونین ۲- سیلورین

۳- پرکامبرین ۴- کامبرین

۶- پیدایش دوزیستان مربوط به کدام دوره است ؟

۱- دونین ۲- سیلورین

۳- پرکامبرین ۴- کامبرین

۷- تشکیلات زغال‌دار مربوط به کدام دوره می‌باشد ؟

۱- پرمین ۲- کربونیفر ۳- ترياس ۴- ژوراسیک

۸- در کدام دوره بر اثر بارش فراوان و جریان سیلابهای عظیم، قطعات درختان همراه این سیلابها در یک منطقه جمع شده و پس از مدفون شدن و گذشت زمانهای طولانی به زغال سنگ تبدیل شده‌اند ؟

۱- پرمین ۲- کربونیفر

۳- ترياس ۴- ژوراسیک

۹- سن نسبی زمین چیست ؟

۱- سن نسبی از مقدار زمانی که بر یک پدیده گذشته است سخن می‌گوید.

۲- سن نسبی بیانگر آن است که کدام حادثه قبل یا بعد از حادثه دیگر به وقوع پیوسته است.

۳- سن نسبی بیانگر قدمت سنگهای رسوبی و فسیلها موجود در لایه‌های زمین بحث می‌کند.

۴- مورد (۱) و (۳) صحیح است.

۱۰- در کدام دوره یخبندانهای وسیع در نیم‌کره جنوبی پیدایش گردید ؟

۱- پرمین ۲- کربونیفر ۳- تریاس ۴- ژوراسیک

۱۱- جنس سنگهای مربوط به دوران اول بیشتر از چه نوعی است ؟

۱- آذرین ۲- دگرگون ۳- آهکی ۴- رسوبی

۱۲- اولین پستانداران در کدام دوره به‌وجود آمدند ؟

۱- پرمین ۲- کرتاسه ۳- تریاس ۴- ژوراسیک

۱۳- اولین پرندگان در کدام دوره به‌وجود آمدند ؟

۱- پرمین ۲- کرتاسه ۳- تریاس ۴- ژوراسیک

۱۴- اولین درختان پهن برگ درکدام دوره به وجود آمدند ؟

۱- پرمین ۲- کرتاسه ۳- تریاس ۴- ژوراسیک

۱۵- اولین فعالیت کوه‌زایی آلپ در اروپا مربوط به کدام دوران است ؟

۱- پالئوزوئیک ۲- سنوزوئیک ۳- مزوزوئیک ۴- کوارترنر

۱۶- برای تعیین سن مطلق یک رخداد زمین‌شناسی امروزه از چه روشی استفاده می‌کنند ؟

۱- ضخامت طبقات رسوبی منطقه

۲- میزان شوری آب دریاها

۳- عناصر رادیواکتیو موجود در سنگهای منطقه

۴- هیچ‌کدام

۱۷- واحدهای زمانی زمین‌شناسی که به دو قسمت عمده یا ائون تقسیم می‌شوند شامل :

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- پرکامبرین و پالئوزوئیک است.

۲- پالئوزوئیک و مزوزوئیک است.

۳- پرکامبرین و فانروزوئیک است.

۴- مزوزوئیک و سنوزوئیک است.

۱۸- سن زمین را چند سال برآورد کرده‌اند ؟

۱- ۴ میلیارد سال ۲- ۳/۵ میلیارد سال

۳- ۴/۶ میلیارد سال ۴- ۳ میلیارد سال

۱۹- قسمت اعظم تاریخ زمین مربوط به کدام دوره زمین است ؟

۱- پرکامبرین ۲- پالئوزوئیک

۳- سنوزوئیک ۴- مزوزوئیک

۲۰- در کدام یک از دوران زیر نسل دایناسورها منقرض شد ؟

۱- کوارترنری ۲- کرتاسه ۳- ترشیاری ۴- پرمین

۲۱- در کدام یک از دوران زیر دایناسورها به وجود آمدند ؟

۱- کوارترنری ۲- کرتاسه ۳- تریاس ۴- پرمین

۲۲- در کدام یک از دوران زیر انسان پا به کره خاکی گذاشت ؟

۱- کوارترنری ۲- کرتاسه ۳- تریاس ۴- پرمین

۲۳- کدام‌یک از دوره‌های زیر به دوران مزوزوئیک تعلق دارد ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- کربونیفر ۲- ژوراسیک ۳- پرمین ۴- ترشیاری

۲۴- کدام دوره زمین‌شناسی زیر نسبت به بقیه جوان‌تر است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- ژوراسیک ۲- تریاس ۳- دونین ۴- سیلورین

۲۵- دوره پرمین از دوره‌های دوران چندم است ؟ (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیز داری ۷۷)

۱- اول ۲- دوم ۳- سوم ۴- چهارم

۲۶- دوره سیلورین از دوره‌های دوران چندم است ؟ (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیز داری ۷۶)

۱- اول ۲- دوم ۳- سوم ۴- چهارم

۲۷- دوره ژوراسیک مربوط به کدام دوران است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۸)

۱- پالئوزوئیک ۲- مزوزوئیک

۳- سنوزوئیک ۴- پرکامبرین

۲۸- دوره «پرمین» متعلق به کدام‌یک از دورانهای زمین‌شناسی است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۷۹)

۱- مزوزوئیک ۲- سنوزوئیک

۳- پرکامبرین ۴- پالئووزوئیک

۲۹- کامبرین و کربونیفر از دوره‌های کدام دوران هستند ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیز داری ۷۴)

۱- اول ۲- دوم ۳- سوم ۴- چهارم

۳۰- دوران دوم زمین‌شناسی دارای چند دوره بوده است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیز داری ۷۴)

۱- یک ۲- دو ۳- سه ۴- چهار

۳۱- دوران اول زمین‌شناسی دارای چند دوره است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)

۱- چهار ۲- پنج

۳- شش ۴- هشت

۳۲- ژوراسیک از دوره‌های دوران .... است. (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۷۹)

۱- اول ۲- دوم

۳- سوم ۴- چهارم

۳۳- کدام دوره زمین‌شناسی زیر نسبت به بقیه جوان‌تر است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۱)

۱- ژوراسیک ۲- تریاس

۳- دونین ۴- سیلورین

۷-۱۱ پاسخنامه

۱-۳)	۲-۴)	۳-۳)	۴-۱)
۵-۱)	۶-۱)	۷-۲)	۸-۲)
۹-۲)	۱۰-۱)	۱۱-۴)	۱۲-۳)
۱۳-۴)	۱۴-۲)	۱۵-۳)	۱۶-۳)
۱۷-۳)	۱۸-۳)	۱۹-۱)	۲۰-۲)
۲۱-۳)	۲۲-۱)	۲۳-۲)	۲۴-۴)
۲۵-۱)	۲۶-۱)	۲۷-۲)	۲۸-۴)
۲۹-۱)	۳۰-۳)	۳۱-۳)	۳۲-۲)
۳۳-۴)			

فصل دوازدهم

فرآیندهای تغییر دهنده سطح کره زمین

۱-۱۲ کلیات

کره زمین در طول چهار میلیارد سالی که از عمر آن می‌گذرد همواره دستخوش تحولات و تغییرات بسیاری در درون و بیرون خود بوده و چهره آن به طور دائم تحت تأثیر عوامل مختلفی تغییر یافته است. این عوامل که در تمام طول تاریخ زمین عمل کرده و چهره امروزی آن را به وجود آورده است در زمان حاضر نیز به فعالیت خود ادامه می‌دهد. این عوامل به این شرح هستند.

۲-۱۲ فرسایش

عواملی را که سبب ایجاد تغییراتی در پوسته زمین و فرسوده شدن آن می‌شوند، فرسایش می‌نامند. آب و هوا در تغییر شکل زمین و متلاشی کردن سنگها اثر بسیار مهمی دارد.

کوهها و رودخانه‌ها، دره‌ها و سواحل دریاها، بستر رودخانه‌ها و همچنین کف اقیانوسها همواره تحت تأثیر فرسایش و عوامل آن قرار دارند. انسان نیز با احداث جاده‌ها، ساختمانها، سدها، استخراج معادن و نظایر آن موجب تخریب زمین و تغییر سطح پوسته آن می‌شود.

از لحاظ کلی در فرآیند فرسایش زمین دو مرحله جداگانه قابل تشخیص است که عبارتند از هوازدگی و حمل و نقل مواد تخریب شده.

۳-۱۲ هوازدگی

فرآیندی را که به موجب آن مواد متراکم و سنگی سطح زمین در محل خود تحت تأثیر عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی به مواد نرم و تخریب شده تبدیل می‌شوند، هوازدگی می گویند. روشن

است که هوازدگی خرد شدن، تخریب و تغییرات سنگها را در محل خود شامل می‌شود ولی جابه‌جایی و حمل و نقل مواد یاد شده را در بر نمی‌گیرد.

انواع هوازدگی

۱- **هوازدگی فیزیکی** : که از آن به عنوان هوازدگی مکانیکی نیز یاد شده است، شامل مجموعه عواملی است که منجر به خرد شدگی و قطعه، قطعه شدن سنگها می‌شود.

این نوع هوازدگی غالباً در تغییراتی که در آتمسفر زمین رخ می‌دهد و همچنین فشارهای کوه‌زایی خلاصه می‌شود.

عوامل مؤثر در هوازدگی فیزیکی

۱- تغییرات درجه حرارت

۲- یخبندان آب

۳- رشد بلوری

۴- پوسته پوسته شدن قسمتهای سطحی توده سنگها

۱- **تغییرات درجه حرارت** : سنگهای مختلف پوسته زمین در اثر گرم شدن در روز و سرد شدن در شب به طور متوالی، منبسط و منقبض می‌شوند و این انبساط و انقباض پیاپی سنگها، بالاخره به خرد شدن آنها می‌انجامد.

۲- **یخبندان آب** : در اثر انجماد آب در دماهای زیر صفر، افزایش حجمی در حدود ۱۰ درصد برای آن به وجود می‌آید، بنابراین در مناطقی که شبها یخبندان و روزها ذوب یخ رخ می‌دهد، آب در شکافها و درزها و شکستگی‌ها یا خلل و فرج سنگها نفوذ پیدا می‌کند و عمل یخبندان در آنها صورت می‌گیرد، در این هنگام فشار بسیار زیادی که گاه تا هزاران کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تخمین زده شده است، بر دیواره سنگ وارد می‌شود و سبب متلاشی شدن و قطعه قطعه شدن آن می‌شود. عمل یخبندان از موارد بسیار مهمی است که در تخریب سنگها نقش بسزایی دارد.

۳- **رشد بلوری** : گاه محلول نمکها و املاحی مانند کلرورها، کربنات‌ها و سولفات‌ها به هر علتی به درون شکاف یا منافذ سنگی نفوذ می‌کنند و آب محلول مذکور به تدریج تبخیر می‌شود و شرایط جهت تبلور املاح مساعد می‌شود. با شروع تبلور و پیشرفت عمل، فشار بلوری دیواره شکاف یا منافذ سنگ را تحت فشار زیادی قرار می‌دهد که تداوم این عمل سبب رشد بلورها و وارد آمدن فشار بیشتر و در نتیجه خرد شدن و تخریب سنگ می‌شود پدیده هوازدگی را از طریق رشد بلوری می‌توان در مناطق کویری مشاهده کرد.

۴- پوسته پوسته شدن قسمتهای سطحی توده سنگها : هر گاه بر اثر پدیده فرسایش، سنگهای زیر زمین در سطح ظاهر شوند، حذف فشار طبقات بالایی سبب انبساط سطح خارجی آنها و در نتیجه پیدایش درزهایی در روی آنها می‌شود که در نهایت به پوسته پوسته شدن قسمتهای سطحی می‌انجامد.

نکته : *از دیگر عوامل هوازدگی فیزیکی مهم یخچالهای طبیعی و باد هستند.*

۲- هوازدگی شیمیایی

هوازدگی شیمیایی فرآیندی است که در نتیجه واکنشهای شمیایی میان آب، انیدریدکربنیک، اکسیژن و دیگر گازهای موجود در آتمسفر، ترکیب شیمیایی کانی‌های موجود در طبیعت تغییر پیدا می‌کند و کانی‌های جدیدی حاصل می‌شوند.

نکته : *در میان کانی‌های معمولی موجود در سنگها تنها کانی کوارتز است که تحت تأثیر هوازدگی شیمایی قرار نمی‌گیرد.*

انواع هوازدگی شیمیایی

الف- انحلال : بعضی از کانی‌ها و مواد مانند نمکهای محلول، کلرورها، کربنات‌ها و سولفات‌ها و غیره در آب حل شدنی هستند. قابلیت انحلال کانی‌های مختلف با یکدیگر تفاوت دارد.

نکته : *گازهایی مانند SO_2 که در هوای مناطق صنعتی پراکنده است، هنگام بارندگی اسیدهایی را تشکیل می‌دهند که از قدرت خورندگی بیشتری برخوردار هستند و مواد بیشتری را در خود به صورت شیمیایی حل می‌کنند.*

ب- هیدراته شدن : عمل جذب مولکولهای آب به وسیله کانی‌ها را هیدراته شدن یا هیدراتاسیون می‌نامند. در این حالت در بعضی از کانی‌ها با جذب آب، تغییر شیمیایی صورت می‌گیرد.

ج- دهیدراتاسیون : عمل خروج مولکولهای آب را از کانی‌ها دهیدراتاسیون می‌نامند که در واقع عکس عمل هیدراته شدن است و نتیجه‌ای که گرفته می‌شود ایجاد یک کانی بدون آب است.

د- هیدرولیز : یکی از انواع واکنشهای شیمیایی هوازدگی است که بخصوص در سیلیکات‌ها اهمیت زیادی دارد. عمل هیدرولیز در واقع یک پدیده مبادله یونی بین هیدروژن و قلیایی‌ها در دو محیط آب و بلور کانی است. محصولات ناشی از هوازدگی به روش هیدرولیز عمدتاً محلولهایی هستند که از طریق آبهای جاری وارد دریاها می‌شوند و رسوبات شیمیایی را تشکیل می‌دهند یا مواد نامحلولی هستند که خاکها و مواد کلوییدی از جمله آنهاست.

ه - اکسیداسیون : یکی دیگر از پدیده‌های مهم هوازدگی شیمیایی «اکسیداسیون» است که طی آن اکسیژن هوا با انجام واکنش شیمیایی روی کانی‌ها و سنگها ترکیب آنها را تغییر می‌دهد.

نکته : *ترکیبات آهن‌دار موجود در طبیعت، بیش از سایر کانی‌ها با اکسیژن میل ترکیبی دارند. واکنشهای اکسیداسیون در مجاورت آب و با همراهی گرما بهتر صورت می‌گیرد و بنابراین در مناطق حاره و گرم و مرطوب بیشتر دیده می‌شود.*

و- کربناسیون «کربناته شدن» : از مراحل مهم هوازدگی شیمیایی است که به موجب آن انیدرید کربنیک موجود در هوا و آب باران با یکدیگر ترکیب شده و تشکیل اسیدکربنیک می‌دهند.

سنگهای آهکی در نتیجه تماس با اسید کربنیک، با آن فعل و انفعال شیمیایی انجام می‌دهند.

نکته : *هر چه دمای آب کمتر باشد، گاز بیشتری در آن حل می‌شود.*

۳- هوازدگی بیولوژیکی «زیستی»

موجودات زنده هم به نوبه خود به تغییر و تبدیل پوسته زمین و تخریب آن کمک می‌کنند.

انواع هوازدگی بیولوژیکی

الف- فیزیکی : به طور کلی انسان یکی از عوامل مهم در تخریب و تغییر و تبدیل پوسته زمین به روشهای مختلف فیزیکی و مکانیکی نظیر احداث جاده‌ها، سدها، ساختمانها، تسطیح اراضی، خاکبرداری و خاک‌ریزی، استخراج معادن به طریق روباز و زیرزمینی، تغییرات عمده‌ای در پوسته زمین ایجاد می‌کند. جانوران نیز با حفر سوراخها و دهلیزهای زیرزمینی و زیر و رو کردن خاکها در تخریب سنگها و خاکها مؤثر واقع می‌شوند. از سوی دیگر، گیاهان نیز با فشار ناشی از رشد و نمو ریشه‌های خود که نیروی زیادی به سنگهای دربرگیرنده آنها وارد می‌کند، موجبات تخریب فیزیکی سنگها و کانی‌ها را فراهم می‌آورند.

ب- شیمیایی : گیاهان و جانوران علاوه براینکه به صورت فیزیکی موجب متلاشی شدن سنگها و کانی‌ها و تغییرات در پوسته زمین می‌شوند، به طریق شیمیایی نیز سبب بروز تغییراتی در آن می‌گردند. باکتری‌ها نیز از طریق اکسیداسیون و فاسد کردن بقایای گیاهان و جانوران که اسیدهای خورنده‌ای برای سنگها و کانی‌ها تولید می‌کنند، در این نوع هوازدگی نقش بسیار مهمی دارند.

اثرات هوازدگی روی بعضی از سنگها

- گرانیت‌ها از طریق درزها و شکافهایی که دارند در معرض عوامل هوازدگی قرار گرفته و تخریب می‌شوند به همین جهت معمولاً دامنه توده‌های گرانیتی مملو از قطعات سنگ و ریزه‌هایی است که در اثر هوازدگی و نیروی ثقل روی هم انباشته شده‌اند.
- سنگ بازالت که یک سنگ آذرین خروجی با کانی‌های فرومنیزین و فلدسپات‌های کلسیم و سدیم‌دار است، در نتیجه هوازدگی شیمیایی به کانی‌های رستی همراه با اکسیدهای آهن تبدیل می‌شود.

- ماسه سنگها و سنگهای آهکی که از انواع سنگهای موجود در طبیعت هستند نیز تحت تأثیر هوازدگی فیزیکی و شیمیایی متحمل تغییراتی می‌شوند.
- ماسه سنگ، توده‌ای از ذرات ماسه است که به‌وسیله ماده چسبنده‌ای به نام سیمان به هم متصل شده‌اند و مقاومت آن در مقابل عوامل هوازدگی به جنس ماده سیمانی آن بستگی دارد. اگر از نوع آهکی یا رستی باشد، تخریب ماسه سنگ به آسانی انجام می‌گیرد ولی هرگاه سیمان سیلیسی باشد مقاومت زیادی در برابر هوازدگی از خود نشان خواهد داد.

حمل و نقل مواد هوازده

پس ازتخریب و متلاشی شدن سنگها و کانی‌ها این امکان وجود دارد که به لحاظ مسطح بودن زمین و نبود شیب کافی یا وجود موانعی نظیر پوشش گیاهی در منطقه مواد فرسایش یافته در محل تشکیل خود باقی بمانند، در این صورت توده‌های بر جای مانده‌ای از شن و ماسه و لای و غیره به وجود می‌آیند یا آنکه بر حسب نوع کانی‌های هوازده با ارزش ذخیره‌ای از یک ماده معدنی مفید پدید آید. اتفاق دیگری که اغلب رخ می‌دهد این است که مواد تخریب شده در اثر عملکرد نیروهای خارجی از محل هوازدگی به حرکت در می‌آیند و پس از طی مسافتی در مکان دیگری ته نشین می‌شوند.

عوامل مؤثر در حمل و نقل مواد

۱- آبهای جاری

آبهای جاری را می‌توان مهم‌ترین عامل تغییر دهنده خشکی‌های سطح زمین دانست. بر اثر ریزش باران و برف و تگرگ مقداری آب به درون زمین نفوذ می‌کند که پس از مدتی بارندگی، خاک از آب اشباع می‌شود و از نفوذ بیشتر آن جلوگیری می‌کند.

در این حالت آبهای حاصل از ریزش نزولات جوی در سطح زمین جاری می‌شود. در ابتدای جریان یافتن آب، ذرات ریزی مانند رس و سلیت و خاکهای نرم به وسیله آن حمل می‌شوند. پس از هدایت شدن آب به مسیرهای معینی که شرایط طبیعی زمین اجازه می‌دهد، به‌تدریج رودخانه تشکیل می‌شود. چگونگی حمل مواد به وسیله رودخانه‌ها به این ترتیب است که مواد به سه شکل مختلف بار محلول، بار معلق و بار بستری در رودخانه‌ها حمل می‌شوند. بار محلول شامل موادی است که در آب رودخانه انحلال یافته است و بار معلق ذرات ریز و شناوری است که با آب جابه‌جا می‌شود و بار بستری همان طوری که از نام آن پیداست، در برگیرنده سنگها و موادی که در کف رودخانه قرار دارند و روی بستر آن در حال غلتیدن، لغزیدن یا جهیدن هستند.

۲- باد

باد نیز از جمله عواملی است که در ایجاد تغییرات در سطح زمین مؤثر است. عمل حمل مواد به وسیله باد به قدرت آن، که ناشی از سرعت باد است بستگی دارد به این ترتیب که هر چه سرعت باد بیشتر باشد، ذرات به ارتفاع بالاتر و مسافت طولانی‌تر حمل می‌شوند. از سوی دیگر ابعاد ذرات نیز حایز اهمیت هستند؛ زیرا هرچه ذرات ریزتر و سبک‌تر باشند، فاصله حمل آنها افزایش خواهد یافت. ذرات حمل شده توسط باد اغلب در حد ماسه هستند و باد بار محلول ندارد.

۳- یخچالهای طبیعی

یخچالها توده‌های بزرگ برف و یخ هستند که تقریباً ده درصد از سطح خشکی‌های زمین را در برگرفته‌اند و در نواحی خاصی از زمین وجود دارند. یخچالها تحت تأثیر وزن خود و شیب زمین به حرکت در می‌آیند و ضمن حرکت در سرازیری‌ها با نیروی زیاد سنگهای بستر خود را از جا کنده و با خود حمل می‌کنند. این سنگها را « مورن » می‌گویند. بر حسب اینکه مورن‌ها در چه محل و موقعیتی قرار بگیرند، آنها را مورن‌های کناری، میانی و جبهه‌ای نام‌گذاری می‌کنند.

مورن‌های کناری در دیواره و کنارهای یخچال، مورن‌های میانی در محل تلاقی دو یخچال مجاور و مورن‌های جبهه‌ای در قسمت پیشانی و جلوی یخچال قرار دارند.

قدرت حمل یخچالها در مقایسه با آبهای جاری بسیار بیشتر است و می‌توانند قطعات بزرگ‌تری از سنگها را حمل کنند اما از آنجا که یخچال توده جامدی از برف و یخ است کلیه قطعات ریز و درشت آن به طور همزمان جابه‌جا می‌شوند.

۴- نیروی جاذبه زمین

یکی دیگر از عواملی که در جابه‌جا شدن سنگها و انتقال آنها از محلی به محل دیگر مؤثر است نیروی جاذبه زمین است. نیروی جاذبه زمین در واقع این نقش اساسی را به عهده دارد که مواد را از نقاط بلند به قسمتهای پایین‌تر می‌رساند یعنی از ارتفاعات به‌تدریج می‌کاهد و نقاط پایین و عمیق را پر می‌کند. یکی از مظاهر آشکار نیروی جاذبه که غالباً در نواحی کوهستانی مشاهده می‌شود، سقوط قطعات سنگ از نقاط بلند و ریزش آنهاست که در پاره‌ای مواقع حتی به مسدود شدن جاده‌ها در این نقاط منجر می‌شود.

شکل دیگر اثر نیروی ثقل در جابه‌جایی مواد « لغزش » است. لغزش قطع ارتباط قسمتی از سطح زمین با توده اصلی است. در چنین حالتی توده‌ای از سنگ و خاک در امتداد یک سطح لغزنده مانند یک لایه رسی خیس به سمت پایین یک شیب حرکت می‌کند که این پدیده را زمین لغزه می‌گویند.

از دیگر آثار نیروی جاذبه زمین در حمل مواد، جریانهای گل است. این جریانها حاصل اشباع مواد کلوییدی از آبها هستند که بلافاصله به حالت روان و سیال درآمده و در سطح زمین جریان می‌یابند. جریانهای گل عموماً پس از بارندگی‌های شدید در دره‌ها شروع به حرکت می‌کنند.

آخرین پدیده‌هایی که در نتیجه تأثیر نیروی ثقل روی حمل مواد می‌توان به آن اشاره کرد، حرکت توده‌های عظیم سنگ است که به آن بهمن سنگ می‌گویند و در آن هر سه حرکت ریزشی، لغزشی و جریانی مشاهده می‌شود.

۱۲-٤ رسوب گذاری

۱- رسوب‌گذاری در رودخانه‌ها : از زمانی که قدرت حمل مواد در آبهای جاری آن قدر کم می‌شود که مواد از ادامه حرکت باز می‌مانند، شروع به ته‌نشینی در محیط می‌کنند؛ این فرآیند را رسوب‌گذاری می‌گویند. تقلیل قدرت حمل مواد بیشتر ناشی از کاهش شیب و پهن شدن بستر عبور آب است که ته‌نشین شدن مواد را به دنبال دارد. هرگاه نیروی حمل رودخانه ثابت باشد و مواد همچنان با آن به پیش بروند، در محیطهای آرامی نظیر دریاها و دریاچه‌ها به تدریج ته نشین می‌شوند.

ذرات رسوبی در بستر رودخانه‌ها به اشکال مختلفی تجمع پیدا می‌کنند. بعضی از این ذرات که ابعادی در حدود ماسه دارند، در کف رودخانه ممکن است به حالت افقی قرار گیرند و یا برجستگی و فرو رفتگی‌هایی را که به آنها « اثر موجی یا ریپل مارک » می‌گویند، به وجود آورند. با افزایش سرعت آب، ریپل‌مارک‌ها بزرگ‌تر می‌شوند که در این حالت آنها را « تلماسه » گویند. تلماسه‌ها، تپه‌ها یا پشته‌هایی از ماسه‌اند که باد در سطح زمین بر جای می‌گذارد.

۲- تشکیل دلتا : هنگامی که رودخانه به دریا، دریاچه یا خلیج می‌ریزد، سرعت خود را کاملاً از دست می‌دهد و مواد حمل شونده را در محل اتصال رودخانه و دریا ته‌نشین می‌کند. این مواد به گونه‌ای روی هم راسب می‌شوند که پس از مدتی مثلثهایی به شکل حرف یونانی دلتا «Δ» که رأس آنها به سمت خشکی متوجه است تشکیل می‌دهد.

۳- مخروط افکنه : هنگامی که رودخانه‌ای از مناطق کوهستانی پرشیب ناگهان وارد زمین مسطح نظیر دشت می‌شود، سرعت خود را از دست می‌دهد و لذا قسمتی از بار خود را که توان حمل آن را ندارد، ته‌نشین می‌کند. از آنجا که گسترش رسوبات ذکر شده به شکل مخروط باز شده‌ای، پهن و کوتاه است و نوک آن به طرف بالا می‌رود، آن را مخروط افکنه می‌گویند.

۵-۱۲ دیاژنز

دیاژنز فرآیندی است که طی آن رسوبات سست و منفصل تبدیل به سنگهای سخت و متصل می‌شود. و شامل مراحل زیر می‌باشد :

- **متراکم شدن :** نخستین مرحله سخت شدن سنگها از دست دادن آبهای موجود در رسوبات است. طی این مرحله، در نتیجه فشار وارده از طرف طبقات بالایی بر طبقات زیرین و رسوبات عمیق‌تر، آب موجود در لابه‌لای آنها بیرون رانده می‌شود و رسوبات فشرده‌تر می‌شوند. عمل فشار همچنین باعث کاهش حجم فضای موجود میان دانه‌ها و ذرات می‌گردد و سبب تراکم و چسبندگی آنها به یکدیگر می‌شوند.
- **سیمان شدن :** مواد محلول در محیطهای رسوبی زمانی که به حالت اشباع برسند یا در شرایط مساعد قرار گیرند، ممکن است فضاهای بین قطعات و ذرات سنگ را پر کنند و آنها را به هم بچسبانند. در نتیجه دانه‌ها و ذرات ناپیوسته بر اثر این عمل که به آن «سیمان شدن» می‌گویند، تبدیل به سنگ می‌شوند. کلسیت، دولومیت و کوارتز، اکسید آهن، انیدریت و پریت از موادی هستند که می‌توانند تشکیل دهنده سیمان بعضی از سنگهای رسوبی باشند.

سنگهای رسوبی و طبقه‌بندی آنها

سنگهای رسوبی برخلاف سنگهای آذرین که منشأ آنها ماگماست، بر اثر فرسایش، تخریب و تجزیه سنگهای موجود در قشر جامد زمین یعنی سنگهای آذرین، سنگهای رسوبی قدیمی‌تر و سنگهای دگرگونی تشکیل می‌شوند.

سنگهای رسوبی را به دو دسته تقسیم می‌کنند که عبارتند از : سنگهای رسوبی آواری، سنگهای رسوبی شیمیایی.

- **سنگهای رسوبی آواری :** از قطعات تخریبی سنگهای مختلفی که توسط یک سیمان طبیعی به یکدیگر چسبیده‌اند، تشکیل می‌شوند و شامل این سنگها هستند :
- **کنگلومرا :** از چسبیدن قطعات گرد و نیم‌گرد ریز و درشت سنگها توسط یک سیمان طبیعی به وجود می‌آید و به آن «جوش سنگ» هم می‌گویند.
- **بِرش :** از به هم چسبیدن سنگها و قطعات گوشه‌دار و نوک‌تیز حاصل می‌شود و ویژگی‌های کنگلومرا را داراست.
- **ماسه سنگ :** از به هم چسبیدن دانه‌های ماسه توسط نوعی سیمان تشکیل می‌شود.
- **شیل :** سنگی است که از سخت شدن رس یا لای و لجن در اثر فشار طبقات به صورت ورقه‌های نازک و صاف در می‌آید و سنگ دانه‌ریزی است که به‌راحتی ورقه ورقه می‌شود.

سنگهای رسوبی شیمیایی

شامل این انواع است :

- **سنگ آهک** : سنگی است که به‌راحتی در اسید کلریدریک حل می‌شود و CO_2 متصاعد می‌کند و در رنگهای روشن خاکستری، زرد، قرمز، قهوه‌ای و سیاه نیز دیده می‌شود.
- **تراورتن** : سنگ آهک متخلخل است و در اطراف چشمه‌های آبگرم تشکیل می‌شود. رنگ آن سفید یا خاکستری و گاهی زرد است و در نمای ساختمانها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **دولومیت** : از کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم $CaMg(CO_3)_2$ تشکیل شده است و اگر خالص باشد، به رنگ سفید دیده می‌شود.

ژیپس، انهیدریت، نمک طعام، زغال سنگ نیز از جمله سنگهای رسوبی هستند.

رسوب‌گذاری توسط یخچالهای طبیعی

در نتیجه ذوب تدریجی یخچالها، قطعات ریز و درشت سنگهایی که به وسیله آن حمل شده‌اند، رسوب می‌کنند یا اینکه مجدداً توسط آبی که از ذوب یخچال جریان پیدا می‌کند، به محل دیگر حمل شده و ته‌نشین می‌شود. در هر دو صورت بالا، رسوبات حاصل شده را در اصطلاح «یخرفت» می‌نامند. موادی که به وسیله یخچال رسوب‌گذاری می‌شوند، به دو دسته تقسیم می‌شوند :

- **رسوبات درهم یخچالی (تیل)** : شامل نهشته‌هایی است که از حیث ابعاد قطعات و ذرات بسیار متفاوت هستند و ذرات میکروسکوپی تا سنگهای بزرگ به وزن چندین تن را شامل می‌شود که با یکدیگر کاملاً مخلوط هستند و در آنها هیچ‌گونه حالت لایه‌بندی به چشم نمی‌خورد. چنان چه در اثر فراهم شدن شرایط لازم، تیل به هم بچسبد و سخت و یک‌پارچه شود، به سنگی تبدیل می‌گردد که آن را «تیلیت» می‌گویند.
- **رسوبات مطبق یخچالی** : شامل موادی هستند که بر اثر جریان یافتن آب ناشی از ذوب یخچال به محلی دورتر از یخچال حمل شده و سپس رسوب کرده‌اند. این نهشته‌ها کم و بیش حالت لایه‌لایه‌ای دارند و دانه‌بندی آنها مشخص و جور شده است.

رسوب‌گذاری به وسیله باد

همچنان‌که از سرعت باد و قدرت حمل مواد توسط آن کاسته می‌شود، به‌تدریج و برحسب بزرگی ابعاد ذرات، مواد مذکور روی زمین سقوط کرده و به اصطلاح رسوب می‌کنند. موادی که توسط باد راسب می‌شوند «رسوبات بادی» نامیده می‌شوند که شامل چند دسته مختلف هستند :

- **تپه‌های شنی (تلماسه)** : باد عموماً موادی را که با خود حمل می‌کند، به شکل تپه‌هایی در روی زمین رسوب می‌دهد که به آن تپه‌های شنی می‌گویند.

- **لُس** : لس از راسب شدن ذراتی که به حالت معلق توسط جریان باد حمل می‌شوند، تشکیل می‌گردد. ذراتی که لس را شامل می‌شوند، ریز و زاویه‌دار با قطر ۰/۳٪ تا ۰/۴٪ میلی‌متر هستند و جنس آنها از کانی‌های کوارتز، فلدسپات، میکا، دولومیت و کلسیت و گاهی کانی‌های آهن و منیزیم‌دار و مواد رستی است. ذرات لس ناپیوسته و فاقد سیمان هستند ولی به دلیل وجود ذرات بسیار ریز، نوعی چسبندگی دانه‌ها در آن ایجاد می‌شود و استحکام آنها تا آنجا بالا می‌رود که هرگاه رسوبات لسی را به صورت قائم برش دهند، مواد آن ریزش نخواهند کرد.

۱۲-۶ تغییر شکل پوسته جامد زمین

عواملی نظیر آبهای جاری، باد، یخچالها و نیروی جاذبه در فرسایش پوسته جامد زمین و هموار کردن آن نقش مهمی دارند و باعث تغییراتی در شکل خارجی آن می‌شوند که به شرح آنها می‌پردازیم :

انواع مختلف تپه‌های شنی

عوامل مختلفی مانند سرعت وزش باد، مقدار ذرات شن موجود، نوع مانعی که در مسیر باد قرار می‌گیرد و نظایر آنها در شکل تپه‌های شنی تأثیر می‌گذارد که در اینجا به شرح آنها می‌پردازیم :

الف- برخان : نوع تپه شنی هلالی شکل است که قسمت محدب آن در جهت وزش باد قرار دارد. برخان‌ها در جهت باد به تدریج تغییر مکان می‌دهند و جابه‌جا می‌شوند.

ب- تپه‌های شنی طولی : رشته‌هایی از تپه‌های شنی متصل به هم هستند که طول آنها در جهت باد قرار می‌گیرد.

ج- تپه‌های شنی عرضی : رشته‌هایی از تپه‌های شنی متصل به هم هستند که در امتداد آنها عمود بر جهت باد واقع است.

د- تپه‌های شنی شمشیری شکل : شباهت ظاهری آنها با شمشیر سبب این نام‌گذاری شده است و در مناطقی که باد یک جهت اصلی و یک جهت فرعی دارد، به وجود می‌آیند.

۱۲-۷ عمل رودخانه‌ها و آبهای جاری

آبهای جاری به طور دائم به بستر خود ضرباتی وارد می‌آورند و موجبات گود شدن مسیر خود را فراهم می‌سازند. این امر با میزان سرعت و مقدار آب جاری و مواد حمل شونده ارتباط دارد، به این ترتیب که هر چه مقدار آنها بیشتر باشد، شدت عمیق‌تر شدن کف مسیر رودخانه بیشتر می‌شود.

- **تشکلیل دره‌های U شکل** : هرگاه رودخانه‌ای بستر خود را بدون دخالت سایر عوامل تخریبی حفر کند، تنها سطح بستر آن پایین می‌آید و دره‌ای که به وجود می‌آید، به شکل یک شکاف عمیق U شکل با دیواره قائم خواهد بود.
- **تشکیل دره‌های V شکل** : از آنجا که فعالیت تخریبی رودخانه در طبیعت با فعالیتهای فرسایشی دیگری مثل هوازدگی، ریزش و سقوط مواد و فرسایش آبهای هرز همراه می‌شود، دیواره دره‌ها از شکل U خارج می‌شود و در کناره‌های آن شیبی ایجاد می‌شود؛ به این ترتیب، دره‌های V شکل به وجود می‌آید.
- **مئاندر (رودپیچ)** : رودخانه‌ها همواره در مسیر خود و هم‌زمان با عمل پهن‌تر کردن بستر خود اشکال مارپیچی به خود می‌گیرند و خمیدگی‌هایی هلالی شکل و تقریباً منظم را به وجود می‌آورند که در اصطلاح «مئاندر» (رودپیچ) نامیده می‌شود.

وجود هرگونه مانع و انحنا و خمیدگی کوچک در مسیر رودخانه می‌تواند عامل تشکیل مئاندر (رودپیچ) باشد.

۱۲-۸ عمل فرسایشی باد

باد نیز همانند سایر عوامل تخریبی نقش مؤثری در ایجاد تغییرات در پوسته زمین دارد.

- **بادبرگی (دفلاسیون)** : عمل از جاکندن و حرکت دادن ذرات و دانه‌های ریز از زمین را «بادبرگی» می‌گویند. هرگاه در ناحیه‌ای سطح زمین از سنگها و ذرات ریز و درشت پوشیده شده باشد، باد طی عمل فرسایشی خود تنها می‌تواند ذرات نرم، ریز و سبک را به حرکت در آورد و با خود حمل کند، در حالی که سنگها و قطعات بزرگ‌تر در جای خود روی زمین باقی می‌مانند و اطراف آنها خالی می‌شود. در چنین وضعیتی سطح محل فرسایش منظره خاصی به خود می‌گیرد که شبیه سنگ‌فرش است و به همین خاطر آن را «سنگ‌فرش بیابان» (هاماد) می‌نامند.

  از تأثیرات دیگر بادبرگی در مناطق صحرایی و اراضی سست با خاک و ذرات نرم، پیدایش شیارهای طولی در امتداد باد است که به آن در اصطلاح «یاردانگ» می‌گویند.
- **سایندگی** : ذرات معلق و موادی که توسط جریان باد حمل می‌شوند، نه تنها بر اثر برخورد با یکدیگر ساییده می‌شوند بلکه هرگونه مانعی (اعم از طبیعی یا مصنوعی) را که در مسیر عبور آنها قرار گیرد، در معرض اثر سایندگی خود قرار می‌دهند. از آنجا که ذرات ماسه‌ای اغلب در مجاورت سطح زمین به همراه باد حرکت می‌کنند، تکه سنگهایی که در منطقه واقع هستند در معرض اثر سایندگی آنها قرار می‌گیرند و بتدریج سطح آنها صاف می‌شود. گاهی

اتفاق می‌افتد که یک قطعه سنگ ناصاف اولیه به سنگی با چند سطح صاف و صیقلی تبدیل می‌شود و این موضوع ناشی از چرخش سنگ در جای اولیه خود یا تغییر جهت باد است. چنین سنگهایی را که به سبب خاصیت سایندگی ماسه‌ها به این صورت تشکیل می‌شوند، «سنگهای بادساب» می‌نامند.

برخورد دائمی بادهای شدید حاوی ذرات ماسه با سنگها و صخره‌ها و دیگر عوارض سطح زمین سبب می‌شود که سطح آنها به گونه‌ای خاص فرسایش پیدا کند و به جهت شباهت شکل آنها با لانه زنبور، فرسایش ذکر شده را «لانه زنبوری» نامیده‌اند.

۹-۱۲ عمل یخچالهای طبیعی

یخچالها در حین حرکت خود در سراشیبی‌ها، سنگهای کف بستر و دیواره‌های جانبی خود را از جای می‌کنند و موجبات فرسایش، خراشیدگی و صیقلی شدن آنها را فراهم می‌سازند. عمل مهم دیگری که یخچالها انجام می‌دهند، ایجاد دره‌های پهن و وسیع، به شکل U است. دره‌های یخچالی که در اثر فرسایش تشکیل می‌شوند، نوع دیگری نیز دارند که به آنها « دره‌های معلق » می‌گویند. دره‌های معلق زمانی به وجود می‌آیند که یخچال دره بزرگی را اشغال کند و شعبه‌ها و شاخه‌های فرعی دره نیز با یخچالهای کوچک‌تری پوشیده شود. با توجه به اینکه کف دره اصلی توسط یخچال بزرگ‌تر با سرعت بیشتری کنده می‌شود، کف دره فرعی در بالای دره اصلی قرار می‌گیرد و اختلاف سطحی بین دو دره اصلی و فرعی به وجود می‌آید که به آن « دره معلق » می‌گویند.

۱۲-۱۰ پرسشهای چهارگزینه‌ای

۱- هنگامی که رودخانه به دریا می‌ریزد سرعت خود را از دست داده و مواد حمل شده در محل اتصال رودخانه و دریا ته‌نشین می‌شود که تشکیل .... را می‌دهد.

۱- دیاژنز ۲- تلماسه ۳- مخروط افکنه ۴- دلتا

۲- هنگامی که رودخانه از مناطق کوهستانی پر شیب ناگهان وارد زمین مسطح شود سرعت خود را از دست داده و قسمتی از بار خود را که توان حمل آن را ندارد ته‌نشین می‌کند که تشکیل .... را می‌دهد.

۱- دیاژنز ۲- تلماسه ۳- مخروط افکنه ۴- دلتا

۳- عواملی که مجموعه‌ای از تغییرات فیزیکی و شیمیایی هستند و سبب تشکیل سنگهای سخت و متراکم از رسوبات نرم و آبدار و ناپیوسته می‌شوند، چه نام دارد ؟

۱- دیاژنز ۲- تلماسه ۳- مخروط افکنه ۴- دلتا

۴- کدام گزینه جزء سنگهای رسوبی آواری محسوب نمی‌شود ؟

۱- کنگلومرا ۲- برش ۳- شیل ۴- گرانیت

۵- .... از چسبیدن قطعات گرد و نیم‌گرد ریز و درشت سنگها توسط یک سیمان طبیعی به وجود می‌آید و به آن جوش‌سنگ می‌گویند.

۱- برش ۲- شیل ۳- کنگلومرا ۴- ماسه سنگ

۶- .... از به هم چسبیدن سنگها و قطعات گوشه‌دار و نوک تیز حاصل می‌شود.

۱- برش ۲- شیل ۳- کنگلومرا ۴- ماسه سنگ

۷- .... از چسبیدن دانه‌های ماسه توسط نوعی سیمان تشکیل می‌شود.

۱- برش ۲- شیل
۳- کنگلومرا ۴- ماسه سنگ

۸- سنگی که از سخت شدن رس و لای لجن در اثر فشار طبقات به‌صورت ورقه‌های نازک و صاف در می‌آید و سنگ دانه ریزی است که به‌راحتی ورقه‌ورقه می‌شود، چه نام دارد ؟

۱- برش ۲- شیل ۳- کنگلومرا ۴- ماسه سنگ

۹- سنگی که به‌راحتی در اسید کلریدریک حل می‌شود و CO_2 متصاعد می‌کند، چه نام دارد؟

۱- تراورتن ۲- سنگ آهک ۳- دولومیت ۴- ژیپس

۱۰- کدام نوع در اطراف چشمه‌های آبگرم تشکیل می‌شود ؟

۱- تراورتن ۲- سنگ آهک ۳- دولومیت ۴- ژیپس

۱۱- .... از کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم $CaMg(CO_3)_2$ تشکیل شده است و اگر خالص باشد به رنگ سفید دیده می‌شود.

۱- تراورتن ۲ – نمک طعام ۳- زغال سنگ ۴- بازالت

۱۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر جزء سنگهای رسوبی محسوب نمی‌شود ؟

۱- تراورتن ۲ – نمک طعام ۳- زغال سنگ ۴- بازالت

۱۳- رسوبات درهم یخچالی را چه می‌گویند ؟

۱- تیل ۲- تلماسه ۳- برخان ۴- مئاندر

۱۴- تپه شنی هلالی شکل که قسمت محدب آن در جهت وزش باد است، چه نام دارد ؟

۱- تیل ۲- تلماسه ۳- برخان ۴- مئاندر

۱۵- از راسب شدن ذراتی که به حالت معلق توسط جریان باد حمل می‌شوند، چه چیزی تشکیل می‌شود ؟

۱- مئاندر ۲- لس ۳- دفلاسیون ۴- تلماسه

۱۶- روپیچ کدام است ؟

۱- مئاندر ۲- لس ۳- دفلاسیون ۴- تلماسه

۱۷- عمل از جاکندن و حرکت دادن ذرات و دانه‌های ریز از زمین را چه می‌نامند ؟

۱- مئاندر ۲- لس ۳- دفلاسیون ۴- تلماسه

۱۸- دومین گاز موجود در هوا از نظر فراوانی، کدام یک از گازهای زیر است ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- نیتروژن ۲- اکسیژن ۳- بخار آب ۴- دی‌اکسیدکربن

۱۹- مرز بین تروپوسفر و استراتوسفر چه نام دارد ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- تروپوپوز ۲- استراتوپوز

۳- مزوپوز ۴- ترموپوز

۲۰- منبع تغذیه آب قنات چیست ؟ **(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)**

۱- دریاها ۲- آبهای زیرزمینی

۳- دریاچه ۴- رودخانه

۲۱- ضخامت متوسط پوسته زمین چند کیلومتر است ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- ۷۵ ۲- ۶۲ ۳- ۳۳ ۴- ۱۲

۲۲- کدام‌یک از سنگهای زیر جزء سنگهای دگرگونی است ؟

(آزمون کارشناسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی ۸۰)

۱- دیوریت ۲- گابرو

۳- آمفیبلیت ۴- گنایس

۲۳- کدام‌یک از دوره‌های زیر به دوران مزوزوئیک تعلق دارد ؟

۱- کربونیفر ۲- ژوراسیک

۳- پرمین ۴- ترشیری

۲۴- هیدرولیز جزء کدام یک از فرآیندهای زیر است ؟

۱- هوازدگی شیمیایی ۲- هوازدگی فیزیکی

۳- اکسیداسیون ۴- هوازدگی مکانیکی

۱۱- ۱۲ پاسخنامه

۱-۴)	۲-۳)	۳-۱)	۴-۴)
۵-۳)	۶-۱)	۷-۴)	۸-۲)
۹-۲)	۱۰-۱)	۱۱-۳)	۱۲-۴)
۱۳-۱)	۱۴-۳)	۱۵-۲)	۱۶-۱)
۱۷-۳)			

۱۸-۲) نیتروژن ۷۸ درصد از حجم هوا را تشکیل داده اولین گاز از نظر فراوانی و اکسیژن ۲۱ درصد از حجم هوا را تشکیل داده و دومین گاز از نظر فراوانی در هواست.

۱۹-۱) مرز بین لایه تروپوسفر و لایه استراتوسفر را تروپوپاز یا تروپوپوز می‌نامند.

۲۰-۲) قنوات قدیمی‌ترین وسیله استفاده از آبهای زیرزمینی هستند.

۲۱-۳) پوسته زمین خارجی‌ترین قسمت لیتوسفر است که ضخامت آن در زیر اقیانوسها حدود ۶ کیلومتر و در زیر قاره‌ها تا ۶۵ کیلومتر می‌رسد و در کل ضخامت متوسط پوسته زمین ۳۵ کیلومتر است.

۲۲-۴) گنایس از سنگهای دگرگون شده‌ای است که ترکیب آن مانند گرانیت است و از دگرگون شدن سنگهای رسوبی و آذرین حاصل می‌شود.

۲۳-۲) دوران مزوزوئیک به سه دوره تریاس، ژوراسیک و کرتاسه تقسیم‌بندی شده است و دوره کربونیفر و پرمین مربوطه به دوران پالئوزوئیک و ترشیاری و کوارترنری مربوط به دوران سنووزوئیک می‌شود.

۲۴-۱) هیدرولیز : یکی از انواع واکنشهای شیمیایی هوازدگی است. عمل هیدورلیز در واقع یک پدیده مبادله یونی بین هیدروژن و قلیایی‌ها در دو محیط آب و بلور کانی است.

فصل سیزدهم

مجموعه سؤالات تکمیلی

۱- ۱۳ پرسشهای چهارگزینه‌ای تا سال ۸۶

۱- گرانیت جزء کدام دسته از سنگهای زیر است ؟

۱- رسوبی ۲- دگرگونی ۳- آذرین ۴- کوارتزیت

۲- کوارتز در کدام نوع از سنگهای زیر به مقدار فراوان یافت می‌شود ؟

۱- گرانیت ۲- دیوریت ۳- سینیت ۴- گابرو

۳- کدام گزینه جزء کانی‌های رنگ روشن سنگ آذرین است ؟

۱- فلدسپات ۲- الیون ۳- پیرکسن ۴- میکا

۴- کدام نوع از سنگها از انجماد و سرد شدن ماگما به‌دست می‌آیند ؟

۱- رسوبی ۲- آذرین ۳- دگرگونی ۴- مرمریت

۵- در کدام نوع سنگ رسوبی دانه‌های سنگ حالت گردشدگی دارند و اجزا به هم سیمان شده‌اند و ابعاد ذرات در حدود قلوه سنگ است ؟

۱- کنگلومرا ۲- شیل ۳- ماسه‌سنگ ۴- سنگ رس

۶- سنگهای رسی جزء کدام دسته از انواع سنگهای رسوبی آواری هستند ؟

۱- بسیار درشت دانه ۲- درشت دانه ۳- متوسط دانه ۴- ریز دانه

۷- مهم‌ترین جزء تشکیل دهنده مرمر چیست ؟

۱- کوارتز ۲- رس ۳- آهک ۴- گچ

۸- کدام سنگ جزء سنگهای دگرگونی نیست ؟

۱- گنایسن ۲- فیلیت ۳- مرمر ۴- دیوریت

۹- سنگ نمک جزء کدام دسته از سنگهای رسوبی است ؟

۱- شیمیایی ۲- تبخیری ۳- آواری ریز دانه ۴- زیستی

۱۰- کدام سنگ جزء سنگهای رسوبی شیمیایی - آلی است ؟

۱- کنگلومرا ۲- ماسه سنگ ۳- آهک ۴- برش

۱۱- کدام گزینه از کانی‌های اصلی گرانیت نیست ؟

۱- کوارتز ۲- فلدسپات ۳- الیون ۴- میکا

۱۲- اگر ماگما قبل از رسیدن به سطح زمین منجمد شود چه نوع سنگی تشکیل می‌شود ؟

۱- آذرین ۲- آذرین بیرونی ۳- دگرگونی ۴- رسوبی

۱۳- کدام گزینه جزء سنگهای دگرگونی نیست ؟

۱- فیلیت ۲- گنایس ۳- مرمر ۴- کنگلومرا

۱۴- سنگ رس جزء کدام دسته از سنگهاست ؟

۱- رسوبی ۲- آذرین درونی

۳- آذرین بیرونی ۴- دگرگونی

۱۵- کدام گزینه مربوط به کانی‌های روشن سنگهای آذرین است ؟

۱- میکا ۲- کوارتز ۳- آمفیبل ۴- الیون

۱۶- خاکهای بسیار مرغوب برای کشاورزی موسوم به چرنوزوم جزء خاکهای کدام ناحیه است ؟

۱- خاکهای نواحی حاره ۲- خاکهای نواحی معتدل

۳- خاکهای نواحی نیمه قطبی ۴- خاکهای نواحی صحرایی

۱۷- شکستگی‌های موجود در طبقات پوسته زمین چه نامیده می‌شود ؟

۱- گسل ۲- چین ۳- تاقدیس ۴- ناودیس

۱۸- غارها از انحلال چه نوع سنگهایی در آبهای زیرزمینی پدید می‌آیند ؟

۱- رسی ۲- کربناتی ۳- آهکی ۴- سیلیسی

۱۹- تبدیل فلدسپات‌ها به میکاها جزء کدام نوع هوازدگی شیمیایی است ؟

۱- هیدراته شدن ۲- هیدرولیز ۳- اکسیداسیون ۴- انحلال

۲۰- کدام گزینه از عوامل مؤثر در هوازدگی مکانیکی نیست ؟

۱- انجماد ۲- گرم و سرد شدن مکرر

۳- عدم تجانس سنگها ۴- هیدراته شدن

۲۱- زاویه ریک کدام خصوصیت از گسله‌ها را نشان می‌دهد ؟

۱- زاویه ریک عبارت است از زاویه بین خطی که اثر حرکت گسله را با خطی افقی واقع در صفحه گسله نشان می‌دهد.

۲- زاویه ریک عبارت است از زاویه صفحه تماس گسله با شمال مغناطیسی

۳- زاویه خط بزرگ‌ترین شیب صفحه گسله با صفحه افقی به نام زاویه ریک خوانده می‌شود.

۴- زاویه امتداد لغزش گسله با امتداد عمود بر صفحه گسله را زاویه ریک می‌گویند.

۲۲- در صورتی که زاویه انحنای چین خیلی تیز باشد نوع چین چه خواهد بود ؟

۱- چین خوابیده　　۲- چین جناغی

۳- چین برگشته　　۴- چین جعبه‌ای

۲۳- درزه‌هایی که امتدادشان با جهت عمومی شیب طبقات رسوبی یا شیستوزیته سنگهای دگرگونی مجاز موازی است، چه نامیده می‌شوند ؟

۱- درزه‌های قطری　۲- درزه‌های طبقه‌ای　۳- درزه‌های شیبی　۴- درزه‌های تکتونیکی

۲۴- غارها حفره‌هایی هستند که در اثر انحلال سنگهای .... در نتیجه آبهای زیرزمینی به وجود می‌آیند.

۱- گچی　۲- آهکی　۳- سیلیسی　۴- رسی

۲۵- عامل اصلی زمین لغزش چیست ؟

۱- نیروی ثقل　۲- حرکت گسله‌ها　۳- باد　۴- فرسایش

۲۶- تبدیل فلدسپات‌ها به میکاها در اثر کدام نوع فرایند هوازدگی رخ می‌دهد ؟

۱- اکسیداسیون　۲- هیدراته شدن　۳- هیدرولیز　۴- انحلال

۲۷- معمولاً اگر کوهی به طور کاملاً مجزا از زمین مشاهده شود، کوه از کدام نوع است ؟

۱- گسله‌ای　۲- آتشفشانی　۳- چین‌خوردگی　۴- فرسایشی

۲۸- خاکهای موسوم به چرنوزوم در کدام ناحیه آب وهوایی تشکیل می‌شود ؟

۱- نواحی حاره　۲- نواحی معتدل　۳- نواحی صحرایی　۴- نواحی قطبی

۲۹- کدام عامل جزء عوامل فرسایش خاک نیست ؟

۱- هوازدگی　۲- باد　۳- انسان　۴- آتشفشان

۳۰- کدام گزینه از کانی‌های اصلی گرانیت نیست ؟

۱- کوارتز　　۲- فلدسپات

۳- الیوین　　۴- میکا

۳۱- اگر ماگما قبل از رسیدن به سطح زمین منجمد شود چه نوع سنگی تشکیل می‌شود ؟

۱- آذرین درونی ۲- آذرین بیرونی

۳- دگرگونی ۴- رسوبی

۳۲- کدام گزینه جزء سنگهای دگرگونی نیست ؟

۱- فیلیت ۲- گنایس ۳- مرمر ۴- کنگلومرا

۳۳- سنگ رس جزء کدام دسته از سنگهاست ؟

۱- رسوبی ۲- آذرین درونی

۳- آذرین بیرونی ۴- دگرگونی

۳۴- کدام گزینه از کانی‌های روشن سنگهای آذرین است ؟

۱- میکا ۲- کوارتز ۳- آمفیبل ۴- الیوین

۳۵- کدام جزء خاک از مهم‌ترین عوامل در کشاورزی است ؟

۱- گچ ۲- آهک ۳- رس ۴- گیاخاک

۳۶- خاکهای بسیار مرغوب برای کشاورزی موسوم به چرنوزوم جزء خاکهای کدام ناحیه است ؟

۱- خاکهای نواحی حاره ۲- خاکهای نواحی معتدل

۳- خاکهای نواحی نیمه قطبی ۴- خاکهای نواحی صحرایی

۳۷- شکستگی‌های موجود در طبقات پوسته زمین چه نامیده می‌شوند ؟

۱- گسل ۲- چین

۳- تاقدیس ۴- ناودیس

۳۸- غارها از انحلال چه نوع سنگهایی در آبهای زیرزمینی پدید می‌آیند ؟

۱- رسی ۲- کربناتی

۳- آهکی ۴- سیلیسی

۳۹- تبدیل فلدسپات‌ها به میکاها جزء کدام نوع هوازدگی شیمیایی است ؟

۱- هیدراته شدن ۲- هیدرولیز

۳- اکسیداسیون ۴- انحلال

۴۰- کدام لایه جو منعکس‌کننده امواج رادیویی است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- تروپوسفر ۲- استراتوسفر ۳- یونوسفر ۴- ترموسفر

۴۱- سنگ «لوح» حاصل دگرگونی کدام سنگ است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- کنگلومرا ۲- شیست ۳- ماسه‌سنگ ۴- شیل

۴۲- کدام امواج زلزله مخرب‌ترین هستند ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- امواج اولیه ۲- امواج ثانویه ۳- امواج سطحی ۴- امواج لاو

۴۳-عمده‌ترین محل لایه بازالتی کره زمین کجاست ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- گسستگی موهو ۲- آستنوسفر

۳- سطح پوسته قاره‌ای ۴- بستر اقیانوس‌ها

۴۴- ماگمای راه‌یافته به سطح زمین را .... گویند.

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- لاوا ۲- سیل ۳- دایک ۴- کوکولیت

۴۵- خاک کدام منطقه حاصلخیزتر است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- کوهستان ۲- علفزار ۳- بیابان ۴- ساحل دریا

۴۶-کدام روش برای تعیین سن مطلق کره زمین مناسب‌تر است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- محاسبه مدت زمان انجماد مواد ۲- محاسبه مقدار نمک آب دریاها

۳- محاسبه مقدار رسوبات ته‌نشین شده ۴- استفاده از مواد رادیو اکتیو

۴۷- منشأ سنگ «توف» کدام مواد آتشفشانی است ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- خاکسترها و لاپیلی‌ها ۲- بمب‌ها ولاپیلی‌ها

۳- فقط گدازه‌ها ۴- گدازه‌ها و بمب‌ها

۴۸- مهم‌ترین کمربند آتشفشانی کره زمین کجاست ؟

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- اطراف اقیانوس اطلس ۲- اطراف اقیانوس آرام

۳- شرق قاره آسیا ۴- شرق قاره آمریکا

۴۹- در سنگهای آذرین اسیدی رنگ سنگ کدام است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- تیره ۲- روشن ۳- مشکی ۴- قهوه‌ای

۵۰- هولوسن دوره‌ای از دوره .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- ترسیر ۲- ژوراسیک ۳- کواترنر ۴- کربونیفر

۵۱- رخ یا کلیواژ سطح شکست ایجاد شونده در اثر کدام است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- شکست بلورها ۲- دگرسانی ۳- هوازدگی ۴- ضعف اتصالات اتمی

۵۲- شیل یک سنگ .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)**

۱- رسوبی تخریبی ۲- رسوبی شیمیایی آواری

۳- رسوبی شیمیایی واقعی ۴- رسوبی متوسط دانه

۵۳- پوسته اقیانوسی از کدام‌یک تشکیل شده است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- گرانیت ۲- پریدوتیت ۳- بازالت ۴- گابرو

۵۴- .... پوسته و گوشته بالایی است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)**

۱- آستنوسفر ۲- لیتوسفر ۳- سیما ۴- سیال

۵۵- لوپولیت توده نفوذی .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)**

۱- تکتونیکی ۲- لایه‌ای شکل ۳- عدسی شکل ۴- ورقه‌ای شکل

۵۶- کدام‌یک از توده‌های نفوذی زیر ناهم‌شیب با لایه‌های دربرگیرنده است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- باتولیت ۲- دایک ۳- سیل ۴- فاکولیت

۵۷- فاز .... فازی است که در آن گاز زیاد می‌شود.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- اورتوماگمایی ۲- هیدروترمال ۳- پنوماتولیتی ۴- پگماتیتی

۵۸- دیوریت سنگی است که از .... تشکیل شده است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- آمفیبل و فلدسپات ۲- بیوتیت و فلدسپات

۳- فلدسپات و پیروکسن ۴- کوارتز، فلدسپات، آمفیبل

۵۹- آندزیت معادل خروجی .... است. (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۳)

۱- گرانیت ۲- گابرو ۳- سینیت ۴- دیوریت

۶۰- طبقاتی که روی سطح گسل قرار می‌گیرند .... هستند.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- کمر بالا ۲- کمر پایین ۳- فرا دیواره ۴- فرو دیواره

۶۱- .... رسوب یخچالی است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- تیل ۲- مورن ۳- لس ۴- وارو

۶۲- دوره کرتاسه از دوران .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- دوم ۲- سنوزوئیک ۳- اول ۴- پرکامبرین

۶۳- سنگ آهک سنگی است که از .... تشکیل می‌شود.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- فسیل ۲- اآلیت ۳- کانی کلسیت ۴- رس و کلسیت

۶۴- توده نفوذی عدسی شکل بزرگ مقیاس .... نامیده می‌شود.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- سیل ۲- لوپولیت ۳- فاکولیت ۴- باتولیت

۶۵- در پدیده دیاژنز تبلور دوباره:

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- ترکیب کانی‌شناسی تغییر می‌یابد. ۲- ترکیب کانی‌شناسی تغییر نمی‌یابد.

۳- بافت تغییر نمی‌یابد. ۴- ساخت تغییر می‌یابد.

۶۶- براساس اشل سختی موهس سختی ژیپس و فلدسپات .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- ۳ و ۷ ۲- ۶ و ۲ ۳- ۲ و ۶ ۴- ۲ و ۷

۶۷- در یک تاقدیس ....

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- لایه‌ها تکرار می‌شوند.

۲- لایه‌های جوان نزدیک به محور چین قرار می‌گیرند.

۳- لایه‌های قدیمی نزدیک به محور چین قرار می‌گیرند.

۴- لایه‌ها برگشته هستند.

۶۸- تراکیت معادل .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- نفوذی سینیت　　۲- خروجی سینیت

۳- خروجی گرانودیوریت　　۴- نیمه‌نفوذی گرانیت

۶۹- در سنگ‌های آذرین الترابازی (فوق بازی) میزان سیلیس .... درصد است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- بیش از ۴۵　　۲- بین ۴۵ تا ۵۵

۳- کمتر از ۴۵　　۴- کمتر از ۱۰

۷۰- رخ سطوح .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)**

۱- اجسام نامتبلور　　۲- بلورین　　۳- شکستگی منظم　　۴- شکستگی نامنظم

۷۱- آستنوسفر .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)**

۱- بخش بالایی هسته　　۲- بخش زیرین پوسته

۳- گوشته زیرین　　۴- بخش بالایی گوشته

۷۲- کنگلومرا از دسته .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- سنگ‌های آذرآواری　　۲- سنگ‌های رسوبی تخریبی

۳- سنگ‌های دگرگونی　　۴- سنگ‌های آذرین

۷۳- در شکل داده شده به ترتیب تاقدیس و ناودیس کدام است ؟

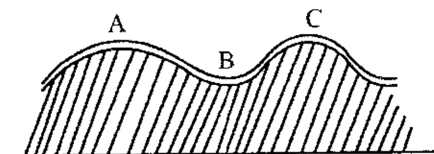
(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- A تاقدیس - B ناودیس - C چین

۲- A و C تاقدیس - B ناودیس

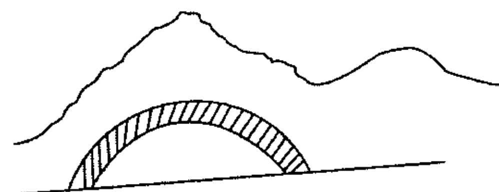
۳- A تاقدیس - B چین - C ناودیس

۴- A و B تاقدیس - C ناودیس



۷۴- چین‌خوردگی مقابل از چه نوعی است؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)



۱-خوابیده

۲- مایل

۳- قائم

۴- افقی

۷۵- اصطلاح "Geology" به چه مفهومی است؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- زمین و ناهمواری‌ها   ۲- زمین و علم و دانش

۳- سیالات و جامدات   ۴- جامدات و گازها

۷۶- منظور از لیتوسفر چیست ؟ **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)**

۱- کره سنگی   ۲- کره آبی   ۳- هوا   ۴- مایع

۷۷- پوسته جامد زمین حدوداً چند کیلومتر ضخامت دارد ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- ۸۰   ۲- ۶۰   ۳- ۳۵   ۴- ۱۵

۷۸- سنگ بازالت جزء کدام دسته از سنگ‌هاست ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- رسوبی   ۲- دگرگونی   ۳- مصنوعی   ۴- اذرین

۷۹- بافت سنگ‌های آذرین درونی چیست؟ **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)**

۱- شیشه‌ای   ۲- بلورین   ۳- سیلت   ۴- شیل

۸۰- گدازه نوع اسیدی : **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)**

۱- بین ۴۰ تا ۵۰ درصد سیلیس دارد.   ۲ - کمتر از ۴۰ درصد سیلیس دارد.

۳- بیش از ۶۵ درصد سیلیس دارد.   ۴- بین ۵۰ تا ۶۵ درصد سیلیس دارد.

۸۱- تراورتن چیست؟ **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)**

۱- نوعی سنگ آهکی است که به طریق شیمیایی در آب دریا رسوب می‌کند.

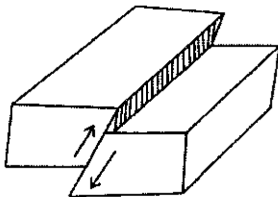
۲- کربنات کلسیم است.

۳- کربنات منیزیم است.

۴- نوعی سنگ آهکی است که از چشمه‌های آهک‌ساز رسوب می‌کند.

۸۲- شکستگی گسل مقابل از کدام نوع است ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)



۱- وارونه

۲- عادی

۳- جانبی

۴- امتداد لغز

۸۳- مارن وتوف (Tuff) جزء کدام دسته از سنگ‌ها هستند؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۳)

۱- آذرین ۲- دگرگونی ۳- ته نشینی ۴- گرانیتی

۸۴- لاکولیت توده نفوذی عدسی شکلی است که ....

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- با طبقات رویی خود مماس است.

۲- طبقات رویی خود را قطع می‌کند.

۳- به داخل لایه‌های چین‌خورده نفوذ می‌کند.

۴- طبقات رویی خود را به صورت گنبد در می‌آورد.

۸۵- در مرحله هیدروترمال مواد سیال به کدام صورت وجود دارند ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- فاز جامد ۲- مواد سیلیکاته ۳- مایعات گرم ۴- گاز

۸۶- در فرایند هوازدگی شیمیایی کانی‌ها .... می‌شوند.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- تجزیه ۲- تخریب ۳- پخته ۴- نارس

۸۷- گردشدگی کدام است ؟ **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- از دست رفتن زوایای بین سنگ‌ها ۲- از دست رفتن زوایای اطراف دانه‌ها

۳- کروی شدن دانه‌ها ۴- هم‌اندازه شدن دانه‌ها

۸۸- در سنگ‌های رسوبی شیمیایی .... به حوضه رسوبی منتقل می‌شوند.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- مواد به صورت محلول ۲- مواد به صورت جامد

۳- ذرات با اندازه‌های مختلف ۴- ذرات هم‌اندازه

۸۹- **در چین متقارن ....** **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- محور چین افقی است. ۲- سطح محوری کاملاً عمود است.

۳- دو یال چین به سمت هم شیب دارند. ۴- دو یال چین دارای شیب یکسان هستند.

۹۰- **گسل درزه‌هایی است که در آن‌ها ....** **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- موادی با ترکیبات مختلف تزریق شده است.

۲- سنگ‌های دو طرف درزه نسبت به هم تغییر محل نسبی داده‌اند.

۳- شیب لایه‌ها در دوطرف درزه متفاوت است.

۴- جنس سنگ‌های دو طرف درزه یکسان نیست.

۹۱- **ساخت منشوری شاخص کدام سنگ‌هاست ؟** **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- دگرگونی ۲- رسوبی ۳- آذرین نفوذی ۴- آذرین خروجی

۹۲- **با کاهش مقدار سیلیس، ماگما .... می‌شود.**

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- چسبنده‌تر ۲- نفوذی‌تر ۳- سیال‌تر ۴- غلیظ‌تر

۹۳ **بافت فسیلی شاخص کدام سنگ‌هاست ؟** **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- آذرین ۲- رسوبی شیمیایی

۳- رسوبی تخریبی ۴- دگرگونی

۹۴- **سنگ‌هایی که در سطح گسل به سمت پایین حرکت کرده‌اند............... نامیده می‌شوند.**

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- فرو دیواره ۲- فرا دیواره ۳- کمر بالا ۴- کمر پایین

۹۵- **چنانچه سن حدودی یک سنگ رسوبی با توجه به محتوی فسیل‌های آن تعیین شود .... نامیده می‌شود.** **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- تعیین سن نسبی

۲- تعیین سن مطلق

۳- تعیین سن با استفاده از ایزوتوپ‌های ناپایدار

۴- تعیین سن با استفاده از زون‌های فسیل‌های گیاهی

۹۶- **اردوویسین دوره‌ای از کدام دوران است ؟** **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)**

۱- اول ۲- دوم ۳- پرکامبرین ۴- سنوزوئیک

۹۷- انفصال بین هسته خارجی و گوشته .... نامیده شده است.
(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- کنراد ۲- گوتنبرگ ۳- موهورویچ ۴ موهو

۹۸- بلور جسمی است با .... (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری۸۴)

۱- ترکیب شیمیایی محدود ۲- سطوح خارجی منظم
۳- ساختمان فیزیکی جامد یا مایع ۴- ساخت اتمی منظم

۹۹- کدام‌یک از موارد زیر در مطالعه جنس سنگ‌های عمیق زمین، اطلاعات مستقیم ارائه می‌دهد ؟ (آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- مطالعه شهاب سنگ‌ها، ستارگان، ماه و خورشید
۲- مطالعه میانبارها (قطعات ذوب نشده و جامدی که از اعماق بالاتر از خاستگاه ماگمایی همراه مواد مذاب بالا آمدند.)
۳- مطالعه امواج حاصل از زمین‌لرزه‌ها
۴- مطالعه اتمسفر و میدان مغناطیسی زمین

۱۰۰- کدام جمله درست است ؟ (آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- در محل برخورد صفحه اقیانوسی با صفحه قاره‌ای، ذوب بخشی صورت می‌گیرد و ماگمایی با ترکیب بازالت - آندزیت به وجود می‌آید.
۲- در محل برخورد دو صفحه قاره‌ای، جزایر قوسی آتشفشانی به‌وجود می‌آید.
۳- وقتی یک صفحه اقیانوسی شکسته شود و قطعات آن از هم دور شوند، در محل جداشدگی صفحه قاره‌ای جدید تشکیل می‌شود.
۴- هیچ‌کدام

۱۰۱- عامل اصلی تخریب ناشی از حرکت امواج زلزله کدام است ؟
(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- حرکت امواج درونی (امواج P و S) قبل از برخورد با فصل مشترک لایه‌های سنگی
۲- بالا بودن سرعت زیاد امواج درونی است.
۳- حرکت امواج سطحی (امواج لاو و امواج ریلی) که دامنه آن‌ها بزرگ است.
۴- فاصله زمانی زیاد بین موج P و S است.

۱۰۲- کدام نتیجه‌گیری درست است ؟ (آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- لایه لایه بودن سنگ‌هایی از یک جنس نشانه محیط رسوبی (دریایی) است.

۲- لایه‌های رسوبی از جنس رس همواره در محیط‌های ساحلی و پرانرژی تشکیل می‌شوند.

۳- وجود لایه‌های رسوبی دارای قلوه‌سنگ و شن درشت نشانه محیط عمیق دریاست.

۴- وجود ریپل مارک‌ها نشانه محیط‌های آبی یا بادی است.

۱۰۳- فاصله دو نقطه A و B روی یک نقشه زمین‌شناسی با مقیاس $\frac{1}{100,000}$ برابر 5cm است. فاصله A و B روی زمین چقدر است ؟ (آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- ۵۰۰۰ متر ۲- ۵۰ کیلومتر ۳- ۵۰۰ متر ۴- ۱۰ کیلومتر

۱۰۴- کدام سنگ حاصل سرد شدن سریع مواد مذاب در سطح زمین است ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- گرانیت ۲- بازالت ۳- مرمر ۴- ماسه سنگ

۱۰۵- نام این کانی (مینرال یا Mineral) چیست؟ ترکیب آن عمدتاً سیلیکات آهن، منیزیم و پتاسیم آبدار است. بلورهای آن به صورت پولک‌های سیاه تا زرد تیره به صورت براق در سنگ‌های آذرین درونی مانند گرانیت یافت می‌شود. نوعی از آن که دارای AL فراوان است به رنگ سفید (یا بیرنگ) دیده می‌شود و به عنوان ورقه نسوز کاربرد دارد.

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- آمفیبول ۲- فلدسپار پتاسیم (اورتوکلاز)

۳- میکا ۴- پیروکسن

۱۰۶- کدام‌یک از گروه‌های سنگی زیر آذرین بیرونی نام دارند ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- بازالت - گابرو - گرانیت ۲- بازالت - شیل - کنگلومرا

۳- بازالت - گنیس - هورنفلس ۴- بازالت - ریولیت - آندزیت

۱۰۷- عوامل دگرگونی یک سنگ در اعماق زمین عبارتند از :

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- ترکیب شیمیایی سنگ و نقطه ذوب کانی‌های آن

۲- اندازه بلورهای کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ

۳- میزان درزه و شکاف موجود در سنگ

۴- گرما، فشار و سیالات شیمیایی فعال

۱۰۸- کدام‌یک از فرایندهای زیر باعث سنگی شدن (دیاژنز) در تشکیل سنگ‌های رسوبی می‌شوند ؟ **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)**

۱- تراکم - سیمانی شدن - انحلال و تبلور مجدد

۲- تبخیر - تراکم - تغییر دما

۳- فرسایش - حمل و نقل - ته نشست

۴- تجزیه - ته نشست - فشار

۱۰۹- کدام‌یک از سنگ‌های رسوبی زیر مقاوم‌ترین است ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- سنگ آهک فسیل‌دار ۲- سنگ گچ متبلور

۳- ماسه سنگ با سیمان سیلیسی ۴- شیل‌های کربن‌دار

۱۱۰- تقریباً تمام کف اقیانوس‌ها از سنگ‌های .... پوشیده شده است.

(آزمون کارشناسی علوم تجربی دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- میکاشیستی ۲- بازالتی ۳- شیلی ۴- گنیسی

۱۱۱- ماسه سنگ از دسته سنگ‌های .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۵)**

۱- آذرآواری ۲- آذرین نفوذی ۳- رسوبی ۴- دگرگونی

۱۱۲- بخش جدیدتر زمین کدام است ؟ **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۵)**

۱- آلگونکین ۲- پالئوزوئیک ۳- پرکامبرین ۴- فانروزوئیک

۱۱۳- ابسیدین سنگ .... است. **(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۵)**

۱- آتشفشانی شدیداً شیشه‌ای ۲- آتشفشانی شدیداً حفره‌دار

۳- آذرآواری حفره‌دار ۴- رسوبی شیمیایی

۱۱۴- در بین مراحل ماگمایی تأخیری، در کدام مرحله حرارت کمترین است ؟

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۵)

۱- پگماتیتی ۲- پنوماتولیتی ۳- هیدروترمال ۴- اورتوگمایی

۱۱۵- هسته داخلی از .... تشکیل شده است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- کانی‌های سیلیکاته سنگین ۲- مواد نیمه مذاب،

۳- فلزات سنگین ۴- آهن و نیکل

116- سیل توده نفوذی .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- عدسی شکل
2- نواری شکل
3- متقاطع با سطوح لایه‌بندی
4- گنبدی شکل

117- هنگامی که گدازه دارای سیلیس کمتری است .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- سیال‌تر
2- چسبنده‌تر
3- انفجاری‌تر
4- حاوی قطعات سنگی ریز و درشت بیشتر

118- در حد بین سیال و سیما، انفصال .... وجود دارد.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- گوتنبرگ
2- کنراد
3- موهورویچ
4- هیلستروم

119- میزان Sio_2 در سنگ‌های آذرین فوق بازی .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- بین 45 تا 55 درصد
2- کمتر از 45 درصد
3- بیش از 50 درصد
4- بیش از 70 درصد

120- دیوریت سنگی است ....

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- آذرین و حدواسط
2- دگرگونی و توده‌ای
3- رسوبی تخریبی
4- آذرین نفوذی و اسیدی

121- سیلورین از دوره‌های دوران .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- پالئوزوئیک
2- مزوزوئیک
3- سنوزوئیک
4- چهارم

122- کلیواژ اسلیتی ساختی است که در سنگ‌های .... دیده می‌شود.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

1- آذرین خروجی
2- دگرگونی
3- آذرین نفوذی
4- رسوبی

123- سیمان در ماسه سنگ‌ها از نظر جنس .... است.

(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی 85)

۱- سیلیسی ۲- کربناته ۳- متنوع ۴- رسی

۱۲۴- در کدام نوع از کوره‌های آجرپزی آتش ثابت وآجر نیز ثابت است؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- تنوره‌ای ۲- میله‌ای ۳- هوفمن ۴- تونلی

۱۲۵- امتداد لایه کدام است؟ **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)**

۱- زاویه‌ای است که سطح لایه با افق می‌سازد.

۲- چین‌هایی که در یک امتداد هستند.

۳- به محور چین بستگی دارد.

۴- فصل مشترک صفحه افقی و سطح لایه

۱۲۶- تفاوت سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی از لحاظ شکل ظاهری در این است که سنگ‌های آذرین درونی: **(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)**

۱- ریز بلورند. ۲- اغلب رنگ‌های روشن دارند.

۳- درشت بلورند. ۴- اغلب رنگ‌های تیره دارند.

۱۲۷- احتمال وجود فسیل کدام جانور در بین سنگ‌های متعلق به کربونیفر بیشتر است؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- آمونیت ۲- اسپی‌ریفر ۳- دایناسور ۴- نومولیت

۱۲۸- نقش آب در فرایند دگرگونی چیست؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- جدا کردن بعضی از یون‌های فلزی از ساختمان کانی

۲- سست کردن پیوند بعضی از یون‌ها و حل شدن در آب

۳- خارج کردن یون‌هایی که به حالت محلول در ترکیب سیال وجود دارد.

۴- حل کردن بعضی از کانی‌ها و تشکیل کانی‌های جدید

۱۲۹- کدام امواج زمین لرزه دیرتر از سایر امواج به دستگاه زلزله سنج می‌رسد ؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- درونی ۲- عرضی ۳- سطحی ۴- طولی

۱۳۰- کدام‌یک جزء ساختمان‌های اولیه سنگ‌های آذرین نیست؟

(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- سنگ‌های آذرآواری ۲- آتشفشان‌ها

۳- ساختار گدازه‌ها ۴- ریپل مارک

۱۳۱- فراوانی تشکیل کانی هالیت در کدام‌یک از شرایط زیر بیشتر است؟
(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- مناطق مرطوب ۲- مناطق خشک ۳- عمق دریا ۴- منطقه آمایش

۱۳۲- سنگ درشت بلوری که دارای کوارتز - ارتوز - بیوتیت است چه نام دارد؟
(آزمون کارشناسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی ۸۵)

۱- گرانیت ۲- بازالت ۳- گابرو ۴- تاکی‌لیت

۱۳۳- توف .... سخت شده است. (آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۶)

۱- برش ۲- بمب ۳- لاپیلی ۴- خاکستر

۱۳۴- کربونیفر دوره‌ای از دوران .... زمین‌شناسی است.
(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۶)

۱- پالئوزوئیک ۲- سنوزوئیک ۳- مزوزوئیک ۴- پرکامبرین

۱۳۵- در حد بین گوشته و پوسته انفصال .... وجود دارد.
(آزمون کارشناسی مرتع و آبخیزداری ۸۶)

۱- ایری ۲- کنراد ۳- گوتنبرگ ۴- موهوروویچ

۲-۱۳ پاسخنامه

۱-۳) گرانیت جزء سنگهای آذرین است.

۲-۱) چون در دیوریت و سینیت و گابرو، کوارتز وجود ندارد یا خیلی کم است.

۳-۱) چون فلدسپات جزء کانی‌های رنگ روشن است.

۴-۲) ۵-۱)

۶-۴) چون ذرات رس بین $\frac{۱}{۱۶}$ تا $\frac{۱}{۲۵۶}$ میلیمتر است.

۷-۳) سنگ مرمر از آهک یا دولومیت متبلور شده تشکیل شده است.

۸-۴) دیوریت جزء سنگهای آذرین است.

۹-۲)

۱۰-۳) گزینه ۱، ۲ و ۴ جزء سنگهای رسوبی آواری هستند.

۱۱-۳) کانی‌های اصلی گرانیت، کوارتز، فلدسپات و میکاست.

۱۲-۱)

۱۳-۴) کنگلومرا جزء سنگهای رسوبی آواری است.

۱۴-۱) چون سنگ رس جزء سنگهای رسوبی آواری ریزدانه است.

۱۵-۲) ۱۶-۲)

۱۷-۱) به شکستگی‌های طبقات پوسته زمین درزه یا گسل گفته می‌شود.

۱۸-۳) ۱۹-۲)

۲۰-۴) هیدراته شدن از عوامل هوازدگی شیمیایی است.

۲۱-۱) ۲۲-۲) ۲۳-۳) ۲۴-۲)

۲۵-۱) زمین لغزش را نباید با زلزله اشتباه گرفت. زمین لغزش حرکت توده‌های بزرگ سنگ و خاک به صورت ناگهانی یا به صورت چند مرحله‌ای است.

۲۶-۳)

۲۷-۱) در چنین مواردی وجود تعدادی گسله که لغزش آنها زیاد است این کوهها را به وجود آورده‌اند.

۲۸-۲) خاکهای چرنوزوم که برای کشاورزی بسیار مرغوب است از خاکهای نواحی معتدل است.

۲۹-۴) آتشفشان از عوامل فرسایش نیست بلکه از عوامل تولید کننده سنگ است.

۳-۳۰) کانی‌های اصلی گرانیت، کوارتز، فلدسپات و میکاست.

۱-۳۱)

۴-۳۲) کنگلومرا جزء سنگهای رسوبی آواری است.

۱-۳۳) سنگ رس جزء سنگهای رسوبی آواری ریزدانه است.

۲-۳۴)

۴-۳۵) مهم‌ترین اجزای خاک برای کشاورزی گیاخاک و عناصر ازت و فسفر است.

۲-۳۶)

۱-۳۷) به این شکستگی‌ها درزه یا گسل گفته می‌شود.

۳-۳۸)

۲-۳۹) **۳-۴۰)**

۴-۴۱) این دسته از سنگ‌ها از دگرگونی خفیف سنگهای رسی شیل حاصل می‌شوند.

۴-۴۲) امواج لاو که از انواع امواج سطحی هستند پی ساختمان را از بین می‌برند.

۴-۴۳) **۳-۴۴)** **۱-۴۵)** **۴-۴۶)**

۱-۴۷) **۲-۴۸)** **۲-۴۹)**

۳-۵۰) هولوسن نام دوره‌ای از بخش کواترنری دوران سنوزوئیک است که زمین‌شناسان رسوبات یخچالی موجود را مربوط به آن می‌دانند.

۱-۵۱)

۱-۵۲) پلمه سنگ نوعی سنگ رسوبی تخریبی بسیار ریزدانه است که از رس ترکیب یافته در امتداد سطوح موازی متورق می‌شود.

۳-۵۳)

۲-۵۴) به پوسته و بخشی از جبه فوقانی زمین گفته می‌شود که قاره‌ها و بستر اقیانوس‌ها را شامل می‌شود و تا عمق ۷۰ الی ۱۰۰ کیلومتری ادامه دارد.

۳-۵۵) **۲-۵۶)** **۳-۵۷)**

۱-۵۸) پس از گرانیت فراوان‌ترین سنگ آذرین درونی است که سنگی تیره رنگ و درشت بلور است.

دیوریت = آمفیبل + فلدسپات

۴-۵۹) **۱-۶۰)**

۱-۶۱) رسوبات درهم یخچالی را که رسوبات ریزدانه و رسوبات درشت دانه هستند، تیل گویند.

۶۲-۱) کرتاسه شامل دوره‌ای است که در آن رسوبات زیادی که بی‌شباهت به گل سفید نیست تشکیل شده است. کرتاسه به معنی گل سفید و جزء دوران دوم یعنی مزوزوئیک است.

۶۳-۳) سنگ آهک: سنگ رسوبی شیمیایی «$CaCO_3$» و کانی تشکیل‌دهنده آن کلسیت است.

۶۴-۲)

۶۵-۱) متبلور شدن بعضی از مواد رسوبی خود یک نوع تشکیل سنگ محسوب می‌شود. در این میان ممکن است کانی‌های تازه متبلور شوند یا بلورهای موجود درشت شوند.

۶۶-۱) **۶۷-۲)**

۶۸-۲) تراکیت: سنگ آذرین بیرونی دانه‌ریزی است که اغلب به رنگ خاکستری تیره، صورتی روشن و به ندرت به رنگ‌های زرد یا قرمز یافت می‌شوند.

۶۹-۳) **۷۰-۳)** **۷۱-۴)** **۷۲-۲)**

۷۳-۲) همان‌طور که در متن درس گفته شده اگرچین‌خوردگی به‌صورت قوس تاق باشد، تاقدیس و اگر فرورفتگی به‌صورت ناودان داشته باشد ناودیس گفته می‌شود.

۷۴-۳) چون چین‌خوردگی خوابیده، مایل و افقی نیست درست‌ترین گزینه همان چین‌خوردگی قائم است.

۷۵-۲) Geology یعنی زمین‌شناسی یعنی دانش مطالعه زمین

۷۶-۱) لیتوسفر به قسمت جامد پوسته زمین گفته می‌شود که سنگ کره نیز نام دارد.

نکته : در حالت کلی زمین از سه بخش تشکیل شده است:
- ۱- اتمسفر یا هوا کره
- ۲- هیدروسفر یا آب کره
- ۳- لیتوسفر یا سنگ کره

۷۷-۳) لیتوسفر یا سنگ کره زمین از سه قسمت از بالا پوسته، جبه و هسته تشکیل شده که بدین صورت است:

۱- پوسته از ۰ تا ۳۵ کیلومتری ۲- گوشته یا جبه از ۳۵ تا ۲۹۰۰ کیلومتری
۳- هسته از ۲۹۰۰ کیلومتری تا مرکز زمین یعنی ۶۳۷۸ کیلومتری

۷۸-۴)	۷۹-۲)	۸۰-۳)	۸۱-۴)
۸۲-۱)	۸۳-۳)	۸۴-۴)	۸۵-۳)
۸۶-۱)	۸۷-۲)	۸۸-۱)	۸۹-۲)
۹۰-۲)	۹۱-۳)	۹۲-۳)	۹۳-۳)
۹۴-۳)	۹۵-۱)	۹۶-۲)	۹۷-۲)

۹۸-۴)

۹۹-۲) در مطالعه جنس سنگهای عمیق زمین مطالعه میانبارها - قطعات ذوب نشده و جامدی که از اعماق بالاتر از خاستگاه ماگمایی همراه مواد مذاب بالا آمده‌اند - اطلاعات مستقیم را ارائه می‌دهد.

۱۰۰-۱) درمحل برخورد صفحه اقیانوسی با صفحه قاره‌ای در اثر حرکات تکتونیکی ذوب بخشی صورت می‌گیرد و ماگمایی با ترکیب بازالت و آندزیت به‌وجود می‌آید.

۱۰۱-۳) آخرین امواجی که به لرزه نگار می‌رسند امواج سطحی هستند «امواج لاو و امواج ریلی» که دامنه آنها بزرگ است و برخلاف امواج درونی، این امواج در سطح زمین حرکت می‌کنند. این امواج بیشترین خسارت را به پی‌های ساختمان می‌زنند.

۱۰۲-۱) در محیطهای بسیار عمیق و عمق خیلی زیاد، گل‌رس قرمز و در محیطهای کم‌عمق مقادیری ماسه و گل همراه با بقایای اسکلت و صدفهای دریایی که سنگهای آهکی را تشکیل می‌دهند، وجود دارد. گاهی ذرات رسوبی در بستر رودخانه‌ها به اشکال مختلفی تجمع پیدا می‌کنند. بعضی از این ذرات که ابعادی در حدود ماسه دارند، در کف رودخانه ممکن است به حالت افقی قرار گیرند یا برجستگی و فرورفتگی‌هایی را ایجاد کنند که به این حالت، اثر موجی یا ریپل مارک می‌گویند.

۱۰۳-۱)

$$M=\frac{d\times 10^{-2}}{D}\Rightarrow \frac{1}{100,000}=\frac{5\times 10^{-2}}{D}\Rightarrow D\times 1=100,000\times 5\times 10^{-2}$$

$$D=1000\times 5=5000\,m$$

d : فاصله دو نقطه در روی نقشه برحسب cm

D : فاصله دو نقطه در روی زمین برحسب m

M : مقیاس

۱۰۴-۲) بازالت نوعی سنگ آذرین بیرونی است که حاصل سرد شدن سریع موادمذاب در سطح زمین است. دیگر سنگ‌های آذرین بیرونی عبارتند از : ۱- آندزیت ۲- تراکیت

۳- ریولیت ۴- پومیس ۵- ابسیدن ۶- توف

۱۰۵-۳) میکای سیاه یا بیوتیت یا مینرال : از سیلیکات آهن، منیزیم و پتاسیم آبدار است، بلورهای آن به صورت پولکهای سیاه براق دراغلب سنگهای آذرین یافت می‌شود. اصولاً میکاها به دلیل داشتن ساختمان اتمی ورقه‌ای به آسانی ورقه، ورقه می‌شوند و به اصطلاح رخ یک جهتی دارند. از نوع میکای سفید برای ساخت ورقه‌های طلق نسوز استفاده می‌شود.

۱۰۶-۴) یعنی بازالت - ریولیت - آندزیت - جزء سنگهای آذرین بیرونی هستند.

۱۰۷-۴) از عوامل دگرگونی یک سنگ در اعماق زمین می‌توان به گرما - فشار و سیالات شیمیایی

فعال اشاره نمود.

۱۰۸-۱) دیاژنز: فرایندی است که طی آن رسوبات سست و منفصل تبدیل به سنگهای سخت و متصل می‌شود. از عوامل مؤثر در دیاژنز می‌توان به عوامل زیر اشاره کرد.

۱- متراکم شدن ۲- سیمانی شدن ۳- انحلال و تبلور مجدد ۴- متراکم شدن

۱۰۹-۳) ماسه سنگها در کارهای ساختمانی، جاده‌سازی و پل‌سازی کاربرد زیادی دارند.

۱۱۰-۲) **۱۱۱-۳)** **۱۱۲-۴)**

۱۱۳-۱) یک سنگ شیشه‌ای طبیعی، درخشان و سیاهرنگ است.

۱۱۴-۳) **۱۱۵-۴)** **۱۱۶-۲)** **۱۱۷-۱)**

۱۱۸-۲) **۱۱۹-۲)** **۱۲۰-۴)** **۱۲۱-۱)**

۱۲۲-۳) **۱۲۳-۱)**

۱۲۴-۱) این سؤال مربوط به درس مصالح ساختمان است و ربطی به زمین‌شناسی ندارد.

۱۲۵-۴) خط افقی روی سطح لایه را امتداد گویند. به عبارت دیگر محل برخورد سطح لایه را با سطح افق امتداد لایه می‌گویند.

۱۲۶-۳) سنگهای آذرین درونی دارای بلورهای درشت هستند و سنگهای آذرین بیرونی یا متبلور نیستند یا این‌که بلورهای خیلی ریزی دارند.

۱۲۷-۲) اسپی‌ریفر از جمله مهم‌ترین بازوپایان پالئوزوئیک است. بازو پایان از بابتی مانند نرم‌تنان هستند و بدن آنها را دوصدف بالایی و پایینی می‌پوشاند.

۱۲۸-۱) نقش آب در فرایند دگرگونی جداکردن بعضی از یونهای فلزی ساختمان کانی و برجا گذاشتن یونهایی است که به حالت محلول در ترکیب سیال وجود دارند. به این ترتیب سیالات با نقش کاتالیزوری خود بدون آن‌که حالت جامد سنگ دستخوش تغییر شود ترکیب کانی‌ها را عوض می‌کنند.

۱۲۹-۳) امواج سطحی است که بر اثر برخورد امواج درونی به فصل مشترک لایه‌ها و در سطح زمین تولید می‌شوند. به‌طور کلی دارای سرعت کمی هستند و بعد از امواج طولی و عرضی به ایستگاه لرزه‌نگاری می‌رسند.

۱۳۰-۱) سنگهای رسوبی به دو دسته تقسیم می‌شوند: سنگهای رسوبی آواری و سنگهای رسوبی غیرآوری «شیمیایی» که سنگهای آذرین آواری نوعی سنگ رسوبی محسوب می‌شوند اما بقیه گزینه‌ها منشأ تشکیل سنگهای آذرین هستند.

۱۳۱-۲) **۱۳۲-۴)** **۱۳۳-۴)** **۱۳۴-۱)**

۱۳۵-۴)

ضمیمه

کلمات و مفاهیم اساسی موجود در زمین‌شناسی

آئروسل : ذرات ریز مایع یا جامد که به‌صورت معلق در هوا باقی می‌مانند و باعث آلودگی آن می‌شوند.

آپاتیت :نوعی کانی دارای فسفر (فسفات کلسیم) که در سنگهای آذرین هم یافت می‌شوند و بلورهای سبز یا زرد دارند از آپاتیت درتهیه کود فسفردار استفاده می‌شود.

آرکئوزوئیک : اولین بخش دوران پرکامبرین که قدیمی‌ترین دوران‌هاست.

آرکوز : ماسه سنگی است که حدود ۲۵ درصد از حجم آن را فلدسپاتهایی اشغال کرده‌اند که از تخریب سنگهای آذرین اسیدحاصل می‌آید.

آمفیبل : دسته‌ای از کانی‌های سیاه‌رنگ که محتوی سیلیکاتهای آهن، منیزیم و کلسیم هستند. بلورهای این کانی‌ها طویل و سوزنی است و شباهت به پیروکسنها دارند.

آمونیت : نرم‌تنانی از گروه سرپایان که انواع آن در دوران مزوزوئیک فراوان بوده است و از جمله فسیلهای راهنمای این دوران محسوب می‌شوند.

آنتراسیت : نوعی زغال سنگ مرغوب که در نتیجه تحمل فشار و حرارت از زغال سنگ معمولی پدید می‌آید و تا حدود ۹۵ درصد کربن دارد.

آندزیت : نوعی سنگ‌آذرین بیرونی با فلدسپاتهای پلاژیوکلاز فراوان معادل درونی این سنگ دیوریت است.

ائوسن : نام نخستین دوره از دوره‌های دوران سنوزوئیک

اپال : سیلیس آبراروبی شکل غیرمتبلور شده است.

اثر گلخانه‌ای : وجود بخار آب و گاز دی‌اکسیدکربن در اتمسفر باعث می‌شود که گرمای رسیده به زمین دوباره به فضا باز نگردد، به چنین پدیده‌ای اثر گلخانه‌ای گویند.

ارتوز (ارتوکلاز) : از گروه فلدسپاتهای پتاسیم‌دار است که به رنگهای سفید یا صورتی به صورت فراوان در سنگهای آذرین درونی یافت می‌شود.

اردوویسین : بخشی از دوره سیلورین در دوران پالئوزوئیک

استراتوسفر : دومین لایه اتمسفر است که حالتی دقیق و لایه لایه دارد.

استنوسفر : لایه‌ای نسبتاً نرم که زیر لیتوسفر را پر می‌کند و تا عمق ۲۵۰ کیلومتری زمین ادامه دارد.

اسفالریت : سولفید روی (ZnS) و نوعی سنگ معدن روی است.

الیگوسن : دومین دوره از بخش ترشیاری دوران سنوزوئیک است.
الیوین : نوعی سیلیکات آهن و منیزیم دار سبزرنگ که درسنگهای آذرین قلیایی شدید بیشتر دیده می‌شود.
انقلاب تابستانی : نام طولانی‌ترین روز درنیم‌کره شمالی (آخر خردادماه) که در طی آن خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمودی می‌تابد.
انیدریت : سولفات کلسیم بدون آب است که در میان نهشته‌های تبخیری فراوان یافت می‌شود.
اوژیت : کانی مهم گروه پیروکسنها که سیاهرنگ است و بلورهای کوتاه و قطور دارد. جنس آن سیلیکات آلومینیم آهن و منیزیم و کلسیم است.
ایزوبار : خطی که نقاط هم فشار را به هم متصل می‌کند.
ایزوترم :خطی که نقاط هم دما را به‌هم متصل می‌کند.
ایزوستازی : تعادل تئوریکی موجود در میان قطعات تشکیل دهنده پوسته زمین که احتمالاً روی استنوسفر شناورند.
باتولیت : توده بی‌نظم و بزرگی از سنگهای آذرین درشت بلور که لااقل سطحی معادل یکصد کیلومتر مربع از آن بر سطح زمین پایدار باشد.
باد ساخته : قطعه سنگهای چند سطحی که در روی سطوح آنها اثر وزش باد نمایان است و حدفاصل بین سطوح تیز است.
باریت : نوعی کانی سنگین که از سولفات باریم ترکیب یافته است.
بازالت : نوعی سنگ آذرین بیرونی دانه ریز و تیره رنگ که بیشتر تشکیل فلدسپاتهای پلاژیوکلازوپیروکسن را می‌دهد. معادل درونی این سنگ گابرو است.
برخان : تپه‌های هلالی شکل و موقتی ماسه‌ای که توسط باد در پاره‌ای از بیابانها ساخته می‌شوند و باد مرتباً جای آنها را عوض می‌کند.
برش : نوعی سنگ رسوبی تخریبی که محتوی قطعات کوچک و بزرگ بسیاری است و این قطعات دارای لبه‌های تیز، توسط خمیری به هم چسبیده‌اند.
بریوزوآ : شاخه‌ای از جانوران کلنی‌وار و کوچک (خزه مانند) که تشکیلات آهکی مختلفی از بقایای اسکلت آنها باقی می‌ماند. برخی از این جانوران بی‌مهره را پلی‌زوآ هم می‌گویند.
بلمنیت : نوعی نرم‌تن از گروه سرپایان که در دوران مزوزوئیک فراوان بوده است.
بوکسیت : سنگ معدن آلومینیوم‌دار (اکسید آلومینیوم آبدار) که بر اثر عمل هوازدگی در مناطق استوایی تشکیل می‌شود.

بیوتیت : نام میکای سیاه است ولی بیشتر به رنگ قهوه‌ای تیره یا سبز دیده می‌شود و به آسانی ورقه‌ورقه می‌شود.

پالئوزوئیک : دورانی که بعد از پرکامبرین آغاز شد و تا حدود ۳۵۰ میلیون سال ادامه داشت. این دوران به دورانهای کامبرین، اردوویسین، سیلورین، دونین، می‌سی‌سی‌پین، پنسیلوانین و پرسین تقسیم می‌شود (البته در بیشتر کشورها می‌سی‌سی‌پین و پنسیلوانین را یک دوره به نام کربونیفر محسوب می‌کنند).

پدالفر : خاک نواحی مرطوب و گرم که سرشار از آلومینیم و آهن است.

پدوکال : خاک نواحی خشک یا نیمه خشک و سرد که سرشار از کلسیم است.

پرکامبرین : نام نخستین دوران زمین‌شناسی که آن را به دو بخش آرکئوزوئیک و پروتروزوئیک تقسیم می‌کنند، احتمالاً حیات باید در همین دوران آغاز شده باشد.

پروتروزوئیک : دومین بخش از دوران طولانی و قدیمی پرکامبرین است.

پگماتیت : نوعی سنگ آذرین درونی با بلورهای بسیار درشت (حداقل به قطر یک سانتیمتر) جنس آن ممکن است مختلف باشد اما بیشتر گرانیتی است.

پلاژ : منطقه‌ای مسطح از ساحل دریا که پوشیده از شن است و بین دو حد جزر و مد قرار دارد.

پلاژیوکلاز : فلدسپاتهایی که در مولکول خود Na و Ca یا نسبتهایی از این دو فلز را دارند.

پلاسه : نوعی رسوب تخریبی که در آن یک فلز قیمتی (معمولاً طلا) به تعداد غیرطبیعی زیاد و به صورت خالص یافت شود.

پلانگتون : جانداری که در لایه سطحی دریاها به صورت شناور زندگی می‌کند.

پلئستیون سن : نام نخستین دوره دوران چهارم یا کواترنری است که البته خودبخشی از سنوزوئیک محسوب می‌شود.

پلیوسن : نام آخرین دوره بخش ترشیاری از سنوزوئیک است.

پیروکس : دسته‌ای از کانی‌های سیلیکاتی آهن و کلسیم و منیزیم‌دار که مهم‌ترین آنها اوژیت است و تا حدی شباهت با آمفیبلها دارند.

پیریت : نوعی کانی با ترکیب سولفید آهن که به رنگ زرد طلایی دیده می‌شود.

تاقدیس : نوعی چین تاق مانند است که قدیمی‌ترین طبقات آن در وسطش قرار دارند.

تالک : نوعی کانی بسیار نرم که ترکیب آن سیلیکات منیزیم آبدار است و بیشتر به رنگهای سفید و خاکستری دیده می‌شود.

تخلخل : مقدار درصدی از حجم یک سنگ که توسط فضاهای خالی اشغال شده است.

تراورتن : کربنات کلسیم شیری رنگی که از آبهای سطحی یا زیر زمینی رسوب می‌کند که سنگ حاصل از این عمل حفره دار و فشرده است.
تریلوبیت : نام نوعی از سخت پوستان است که اقسام آن در دوران پالئوزوئیک در دریاها فراوان بوده‌اند.
ترشیاری : نام نخستین بخش از دوران سنوزوئیک است که در آن دوره‌های پالئوسن، ائوسن، الیگوسن، سیوسن و پلیوسن در نظر گرفته شده است.
ترموسفر : لایه فوقانی اتمسفر که دمای آن مرتباً رو به افزایش است.
ترموکلاین : نام منطقه‌ای از دریا (بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ متر) که دمای آن افت سریع دارد.
تروپوسفر : نخستین لایه اتمسفر ومجاور سطح زمین است که در آن تغییرات جوی (پیدایش ابر و باد و ...) مشاهده می‌شود.
تشریح مقایسه‌ای : رشته‌ای از دانش زیست‌شناسی که در آن به مقایسه اندامهای مختلف بدن از لحاظ ساختمانی می‌پردازد.
توپاز : نوعی کانی قیمتی از گروه سیلیکاتهای آلومینیوم فلوئوردار با سختی هشت.
ثقل سنجی (گراولتمیری) : اندازه‌گیری نیروی جاذبه زمین در نقاط مختلف به منظور مقایسه آنها و پی‌بردن به ساختمان درونی پوسته زمین
جبه : قسمت اصلی سازنده کره زمین در فاصله پوسته و هسته آن قرار دارد و از عمق ۴۰ تا ۲۹۰۰ کیلومتری را اشغال می‌کند جنس جبه بیشتر از سیلیکاتها، سولفیدها و اکسیدهای آهن و منیزیم است.
جبهه هوا : مرز بین دو توده هوا را جبهه هوا می‌نامند.
جریان آشفته : جریان آبی که از بستر ناصاف عبور می‌کند و در نتیجه در کناره‌ها اثر تخریبی دارد.
جریان صاف (لایسنر) : جریان آبی که در مسیر صاف و نسبتاً بدون پیچ و خم عبور می‌کند.
چینه‌شناسی : شاخه‌ای از دانش زمین‌شناسی که درباره لایه‌های رسوبی ارتباطها و طبقه‌بندی‌های آن بحث می‌کند.
دایناسور : نام عمومی است که به خزندگان قدیمی متعلق به دوران مزوزوئیک داده‌اند. فراوانی این جانور در آن دوران چنان زیاد بود که حتی دوران مزوزوئیک را دوران خزندگان هم نامیده‌اند.
دایک : اشکال تیغه مانندی از سنگهای آذرین درونی که نسبت به لایه‌ها و سنگهای اطراف خود حالت متقاطع دارد.
درّه معلق : دره انشعابی و مسیر عبور یخچال قدیمی که به یک درّه یخچالی بزرگتر متصل می‌شود و در بالای سطح اساس خود قرار دارد.

دندریت : تصاویر خزه مانندی که روی یک کانی یا سنگ بر اثر ته‌نشینی آبهای فرورو تشکیل می‌شوند و معمولاً از جنس اکسید منگنز است.

دیاژنز : فرایندی که شامل تغییرات فیزیکی و شیمیایی حاصل در روی رسوبات است و از آنها سنگهای سخت را پدید می‌آورند.

دیاستروفیسم : فرایند یا فرایندهایی که براساس آنها پوسته زمین تشکیل شده و قاره‌ها بستر اقیانوسها، فلاتها، رشته‌کوهها، چین‌خوردگی‌ها و گسلها را به‌وجود آورده است البته حاصل این فرایندها نیز جزیی از دیاستروفیسم است.

دولومیت : نوعی کانی کربناتی که باید آن را کربنات مضاعف کلسیم منیزیم محسوب کرد، هم‌چنین سنگی نیز به همین نام وجود دارد که ترکیب اصلی آن را کانی مذبور تشکیل داده است.

دیرین‌شناسی : رشته‌ای از دانش زمین‌شناسی که در باب آثار حیاتی گذشته (فسیلها) و چگونگی تغییر و تحولشان بحث می‌کند.

دیوریت : نوعی سنگ آذرین درونی که معادل بیرونی آن را از لحاظ ترکیب آندریت باید شمرد.

رخساره : مجموعه‌ای از خاصه‌های سنگ‌شناسی و فسیل‌شناسی یک سنگ رسوبی که بخصوص شرایط محیط رسوبی آن را نشان داده و باعث تشخیص آن از دیگر سنگهای همان مجموعه و محیط شود.

دیولیت : نوعی سنگ آذرین بیرونی و دانه ریز که هم‌ردیف گرانیت محسوب می‌شود.

ژئوسکینال (بزرگ ناودیس) : یک فرورفتگی بزرگ که طول آن معمولاً از یک هزارم کیلومتر بیشتر است و به علت فرونشستن کف، رسوبات یک جنس و بسیار قطوری در آن تشکیل شود.

ژیپس : گچ متبلور، نوعی کانی با ترکیب سولفات کلسیم که در فرمول ساختمانی آن دو مولکول آب وجود دارد.

سطح آزاد آب : سطح فوقانی آب در منطقه‌ای از زمین که خلل و فرج سنگها را پرساخته است.

سطح اساس : سطحی که پایین‌تر از امتداد آن رود قادر به انجام عمل فرسایش نیست.

سنگ بستر : سنگهایی که در هر منطقه یافت می‌شوند و پس از تجزیه شدن به تدریج مبدل به خاک می‌شوند بدیهی است که عمق خاک میزان تجزیه سنگ بستر را نشان می‌دهد.

سنگ لوح : نوعی سنگ دگرگون شده که از شیل حاصل آمده است.

سنگواره راهنما : به سنگواره‌هایی گفته می‌شود که به علت دارا بودن خاصه‌هایی مانند عمر کم (گونه) یا پراکندگی وسیع ارزش تشخیص‌دهندگی لایه‌های رسوبی را دارا باشد.

سنوزوئیک : دوران سوم زمین‌شناسی که دارای دو بخش ترشیاری وکواترنری است.

سیارک : اجرام کوچک و بزرگی که به تعداد زیاد در فاصله سیارات مریخ تا مشتری پراکنده‌اند. تعداد این اجرام یا استروئیدها در حدود ۵۰ هزار عدد تخمین زده می‌شود.

سیوریت : نوعی کانسنگ آهن (کربنات آهن) است.

سیل : سنگهای آذرین لایه مانند که با ضخامتی نسبتاً یکنواخت در میان لایه‌های رسوبی اطراف به موازات آنها تزریق شده است.

سیلورین : نام دومین دوره از دورانهای پالئوزوئیک

سنیت : نوعی سنگ آذرین درونی که بیشتر حجم آنها را فلدسپاتهای ارتوکلازدار تشکیل داده‌اند.

شکل دروغین : نوعی بلورکانی که شکل خارجی کانی دیگر را دارا باشد و علامت آن هم تأثیر آبهای زیرزمینی، حل شدن کانی اولیه و جانشین شدن محل خالی آن توسط کانی دوم است.

شهاب‌سنگ : قطعاتی از اجرام آسمانی که به روی سیارات مختلف از جمله زمین فرو می‌ریزند. شهاب‌سنگهای موجود را به سه دسته نیکل، آهن سنگی و سنگی و آهنی تقسیم می‌کنند.

شیست : نوعی سنگ دگرگون که از شیل به وجود می‌آید و ظاهری لایه لایه دارد.

شیل (پلمه سنگ) : نوعی سنگ رسوبی تخریبی بسیار دانه ریز که از رس ترکیب یافته و در امتداد سطوح موازی متورق می‌شود.

صورت فلکی : گروهی از ستارگان که اشکال تصویری از قبیل ترازو (میزان)، عقرب، ماهی (حوت) و غیره را در ذهن قدما ایجادکرده است.

طیف پیوسته : یکسری مناطق رنگی متصل به هم که از اجسام جامد یا مایع ملتهب و گازهای متراکم درون ستارگان ساطع می‌شود.

طیف دارای نوارهای روشن : یکسری خطوط رنگی منفصل در زمینهای تاریک که نشان می‌دهد منشأ نور فقط طول موجهای معینی را می‌فرستد.

طیف جذبی : عکس طیف دارای نوارهای روشن است و زمانی که نور از میان گازهای سرد بگذرد حاصل می‌آید (به طیف دارای نوار روشن مراجعه کنید)

فاصله کنتوری (VI) : فاصله افقی منحنی‌های میزان را در روی نقشه‌های توپوگرافیک می‌گویند این فاصله به تناسب مقیاس نقشه فاصله‌ها را روی زمین نشان می‌دهد.

فسیل زنده : جاندارانی که گونه آن‌ها از دوران‌های گذشته زمین‌شناسی تاکنون تغییر نکرده و طی میلیونها سال هم‌چنان شکل خود را حفظ کرده‌اند.

فلوئوریت : نوعی کانی با ترکیب CaF_2

فوتوسفر : روشن‌ترین قسمت مرئی خورشید که شامل گازهای متراکم است و تا عمق ۴۰۰ کیلومتری

از سطح خورشید امتداد دارد.

کائولن (خاک‌چینی) : نوعی کانی که ترکیب آن سیلیکات هیدراته آلومینیوم است و از تجزیه فلدسپاتها حاصل می‌شود.

کالدونین : فعالیتهای کوهزایی که در اوایل اردویسین آغاز شد و در سرتاسر سیلورین ادامه داشت.

کربونیفر : نام دوره‌ای از دوران پالئوزوئیک است که رسوبات زغال سنگی فراوانی از آن در اروپا برجای مانده است.

کروندم : نوعی کانی بسیار سخت (سختی ۹) که ترکیب آن اکسید آلومینیوم است و نوعی از آن یاقوت کبود (سنایر) نام دارد.

کروموسفر : اولین قسمت از اتمسفر خورشید که بر اثر به وجود آمدن هیدروژن ملتهب قرمز رنگ است.

کرونا : خارجی‌ترین قسمت اتمسفر خورشید که تا صدها هزارکیلومتر در فضا امتداد دارد.

کلریت : نوعی میکای سبز است و از کانی‌های دگرگون شده محسوب می‌شود.

کلسیت : نوعی کانی با ترکیب کربنات کلسیم که بسیار هم فراوان است و در ترکیب سنگ آهکی شرکت می‌کند.

کنگلومرا : نوعی سنگ رسوبی تخریبی که در آن قطعات ریز و درشت سنگها توسط سیمان به‌هم چسبیده‌اند.

کوارتز : نوعی کانی با فرمول $Sio_۲$ که در سنگهای آذرین اسیدی فراوان است.

کوارتزیت : نوعی سنگ سیلیسی دگرگون شده که منشأ آن ماسه‌سنگ است.

کهکشان : مجموعه‌ای از تعداد بی‌شماری ستارگان که به صورت نامنظم بیضی و مارپیچ مشاهده می‌شود.

گابرو : نوعی سنگ آذرین درونی سیاه‌رنگ و دانه درشت که معادل بیرونی آن بازالت محسوب می‌شود.

گارنت (گرونا) : نوعی کانی بسیار سخت و از گروه سیلیکاتها که به عنوان جواهر مورد مصرف دارد (نوعی یاقوت) این کانی مخصوص سنگهای دگرگون شده است.

گاسترولیت : سنگهایی مدور شده که تصور می‌رود از معده پاره‌ای جانداران قدیمی خارج شده باشد.

گالن : سولفید سرب، نوعی کانی سنگین و کانسنگ سرب است.

گانگ (باطله) : مواد کم ارزش یا بی‌ارزش که درکانسنگها به همراه فلزات دیده می‌شود.

گرابن : یک قطعه از زمین فرو نشسته و دره مانند که در فاصله دو یا چند گسل موازی پدید آمده باشد.

گراپتولیت : نوعی جاندار فسیلی که در پالئوزوئیک اقسام آن فراوان بوده است. فسیل شناسان این جانداران را به کیسه‌تنان وابسته می‌دانند.
گرایواک : نوعی ماسه سنگ که در آن قطعات درشت کوارتز تخریبی و فلدسپات در خمیره‌ای رسی قرار دارد.
گیلنیت : یک نوع زغال سنگ بسیار نرم و ناخالص قهوه‌ای رنگ (هنوز کاملاً مبدل نشده به زغال‌سنگ)
گسل : نوعی شکستگی که در طبقات رسوبی پدید آید و طبقات مزبور در جهات قائم یا افقی از امتداد همدیگر خارج شوند.
گرافیت : نوعی کانی که ترکیب آن کربن خالص است، رنگ سیاه دارد و بسیار نرم است.
گرانیت : نوعی سنگ آذرین درونی درشت بلور که عموماً شامل کوارتز، فلدسپات ارتوکلاز و پلاژیوکلاز و میکاست.
گل سفید : یک نوع سنگ رسوبی آلی که از اجتماع پوسته‌های آهکی جاندارانی به نام کوکولیتها حاصل می‌آید.
گنیس :سنگ دگرگونی دانه درشتی است که در آن، کانی‌ها ظاهری لایه لایه به خود گرفته‌اند.
گیاخاک (هوموس) : نام لایه سطحی خاک در نقاط مرطوب ومعتدل است که در آن مواد آلی به ویژه بقایای تجزیه شده بدن جانداران فراوان است.
گندوانا (گندونالند) : قاره‌ای تصوری و بسیار عظیم که ظاهراً منشأ قاره‌های نیم‌کره جنوبی امروزی بوده است.
لاپیلی : قطعاتی از مواد آتشفشانی که بر اثر انبساط گازها در هوا و اطراف دهانه‌های آتشفشان پراکنده می‌شوند، اندازه این قطعات بین ۴ تا ۳۲ میلیمتر است.
لاتریت : خاکهای قرمزی که در نواحی استوایی و مرطوب یا نیمه‌استوایی یافت می‌شوند و سرشار از آهن و آلومینیوم است.
لاکولیت : نوعی از تشکیلات سنگهای آذرین که در بین لایه‌های رسوبی تزریق شده، حالتی عدسی شکل به خود می‌گیرد و آن لایه‌ها را از امتداد هم خارج می‌سازند.
لاوا (گدازه) : ماگمایی که به سطح زمین رسیده باشد.
لس : یک نوع رسوب غیرلایه‌ای بادی است که ترکیب اصلی آن را آهک، رس و ماسه و لیمونیت تشکیل می‌دهند.
لولای چین : خطی فرضی که دو پهلوی چین در امتداد آن به هم می‌رسند.

لیتوسفر : به پوسته و بخشی از جبه‌های فوقانی زمین گفته می‌شود که قاره‌ها و بستر اقیانوسها را شامل می‌شود و تا عمق ۷۰ الی ۱۰۰ کیلومتری ادامه دارد.

لیمونیت : اکسید آهن آبدار که رنگی زرد دارد و از کانسنگهای آهن محسوب می‌شود.

مأندر : برکه هلالی شکل کوچکی که در مسیر رود و بر اثر فرسایش جانبی آن ممکن است در دشت ایجاد شود.

ماگما : مواد مذاب سیلیکاتی است که پس از خنک شدن، سنگهای آذرین را به وجود می‌آورند. به ماگمایی که به سطح زمین برسد لاوا یا (گدازه) گویند.

مانیتیت : اکسید آهن مغناطیسی با فرمول Fe_3O_4، این کانی خاصیت آهن ربایی دارد.

محورچین : خطی فرضی در درون هر لایه شرکت‌کننده در چین‌خوردگی که اصولاً امتداد چین‌خوردگی را نشان بدهد.

مرمر : نوعی سنگ دگرگون شده آهکی که ممکن است از هر نوع سنگ کربناته رسوبی به وجود آمده باشد.

مزوزوئیک : نام دوران دوم زمین شناسی که دوره‌های تریاس، ژوراسیک و کرتاسه را برای آن در نظر می‌گیرند.

مزوسفر : لایه‌ای از اتمسفر که بعد از استراتوسفر قرار می‌گیرد.

مظهر قنات : نقطه‌ای که مسیر قنات را به سطح زمین ارتباط می‌دهد و از آن جا آب به روی زمین می‌آید.

مغناطیسی سنجی : اندازه‌گیری نیروی مغناطیسی در نقاط مختلف و موردنظر (از این روش برای یافتن کانی مانیت استفاده می‌شود.)

منحنی میزان (منحنی هم‌ارتفاع) : خطوطی که در نقشه‌های توپوگرافیک نقاط هم ارتفاع را به یکدیگر مرتبط می‌سازند.

منیزیت : کربنات منیزیم و نوعی کانی است.

مورن : به سنگهایی گفته می‌شود که همراه یخچال حمل می‌شوند و در نتیجه سطح آنها مخطط است.

موسکوویت : نام میکای سفید یا طلق نسوز است که از سیلیکاتهای آبدار آلومینیوم و پتاسیم‌دار است.

موهو : حدی که پوسته و جبه زمین را از همدیگر جدا می‌سازد و عمق آن درنقاط مختلف قاره‌ها و اقیانوسها برابر است.

می‌سی‌سی‌پین : نام یکی از دوره‌های دوران پالئوزوئیک است.

سیوسن : چهارمین دوره از دوره‌های دوران سنوزوئیک (بخش ترشیاری) است.

ناودیس : نوعی چین‌خوردگی که یالهایش از لولای آن بالاتر است. در این چین‌خوردگی جوان‌ترین لایه‌ها رو قرار می‌گیرند.
نبیولا (سحابی) : به مجموعه‌ای از ستارگان زیاد گفته می‌شود که با تلسکوپ می‌توان نمونه‌هایی از آنها را دید.
نظم رسوبی : وقتی یکسری لایه‌های رسوبی به صورت دست نخورده باقی‌مانده باشند و عمل رسوب‌گذاری به طور مداوم و پیوسته صورت گرفته باشد، می‌گویند آن طبقات دارای نظم رسوبی‌اند.
نرمولیت : دسته‌ای از روزنداران فسیل که در دوران سنوزوئیک در دریا ظاهر شده، انتشار یافته و از بین رفته‌اند، از این رو نرمولیتها را فسیلهای راهنمای سنوزوئیک محسوب می‌کنند.
ولکانیسم : به همه فرایندهای طبیعی گفته می‌شود که در تشکیل کوههای آتشفشانی و اقسام سنگ آذرین دخالت دارند.
هالیت : نام کانی کلرید سدیم یا نمک طعام متبلور شده است.
هماتیت : اکسید آهن (Fe_2O_3) که از جمله کانسنگهای با ارزش آهن محسوب می‌شود.
هورست : برآمدگی که بر اثر وقوع گسلهای موازی همدیگر حاصل آمده باشد.
هورنبلاند : کانی مهم گروه آمفیبلها که نوعی سیلیکات آهن منیزیم و کلسیم دار است.
هولوسن : نام دوره‌ای از بخش کواترنری دوران سنوزوئیک که زمین‌شناسان رسوبات یخچالی موجود را مربوط به آن می‌دانند.
یاردانگ : لبه تیز و نامنظم سنگهایی که در فاصله آنها فرورفتگی‌های مدور قرار دارند. این پدیده حاصل عمل باد است.
یونوسفر : آخرین لایه اتمسفر که گازهای موجود در آن یونیزه شده‌اند، ارتفاع قسمت زیرین این لایه از سطح زمین در روز ۵۵ کیلومتر و در شب حدود یکصد کیلومتر است.
هرنسینین : نام آخرین دوران پالئوزوئیک است.

فهرست منابع

۱- زمین شناسی عمومی- انتشارات دانشگاه پلی‌تکنیک تهران

۲- ساختهای زمین شناسی- دانشگاه تهران

۳- مدنی، حسن ـ زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک- جهاد دانشگاهی

۴- ماتونه‌موریس ـ تغییر شکلهای مواد سازنده پوسته‌زمین- ترجمه جواد الیاسی- دانشگاه تهران

۵- مجلات رشد آموزش زمین شناسی

۶- میلتون.ب. دبرین ـ مقدمه‌ای برکاوش ژئوفیزیکی ترجمه دکتر محمد ثبوتی، دکتر حسین زمردیان، دکتر بهرام عکاشه، دکتر ناصر حسین‌زاده گویا - دانشگاه تهران

۷- زمین شناسی عمومی - انتشارات انستیتو تکنولوژی صنایع شیمیایی تهران

۸- اسداللهی، عبدالله ـ زمین شناسی (معدن)

فهرست جدیدترین کتاب‌های انتشارات دیباگران تهران

نام کتاب	مؤلف / مترجم
الکترومغناطیس	مؤلف: مهندسی مقداد آشتیانی
نقشه کشی ساختمانی و طراحی داخلی با AutoCAD 2008	مهندس نادر خرمی راد
بیوشیمی(ویرایش اول)	مؤلفان: دکتر پروین پاسالار - پانته آ ایزدی
مجموعه آزمونهای کارشناسی نا پیوسته علوم و صنایع غذایی	مؤلف: مهندس ماگنولیا عطایی
مجموعه آزمونهای کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی	مؤلف: مهندس ماگنولیا عطایی
3ds max 8 (جلد دوم)	مؤلفان: مهندس مهدی وکیلی - مهندس عباس روزبهانی - محمد نورمحمدی
پیاده‌سازی، مدیریت و نگهداری از زیرساخت شبکه در Windows Server 2003(آزمون ۲۹۱-۷۰)	مترجمان: ابراهیم محمد رضائی - اسماعیل محمد رضائی
جامدات(استاتیک ،مقاومت مصالح و طراحی اجزاء)	مؤلف: مهندس منصور رجبی
راهنمای استفاده از Reporting Services در SQL Server ۲۰۰۵	مترجم: مهندس مریم جعفری نژاد
گیاه پزشکی	مؤلفان: مهندس رسول رضایی - مهندس رضا قادری
پرستاری (جلد دوم)	مؤلفان: مریم شهری فر - ندا صیادی - منیره باباشاهی
پرستاری (جلد اول)	مؤلفان: کبری کرمی - فتانه قدیریان - سمیه داوری
اشتباهات متداول در زبان انگلیسی	مترجم: مهندس مهدی صادقی
راهنمای مدیریت سیستم در Windows Vista	مترجم: مهندس نادر خرمی راد
ماشین های کنترل عددی کامپیوتری CNC (ویرایش اول)	مؤلف: مهندس محسن لطفی
مواد زائد جامد (ویرایش دوم)	مؤلفان: دکتر کامیار یغمائیان - دکتر محمدرضا خانی با همکاری حمیدرضا ناصحی نیا
اصول نانو تکنولوژی و سیستم های میکرو الکترو مکانیکی	مؤلف: دکتر مسعود دوستی
راهنمای نرم‌افزار OLGA 2000	مهندس مهدی حبیب پور - مهندس مریم عبدالرحمنی
هک‌های Gmail	مترجم: پیمان سمرقندی
تحلیل و طراحی مکانیزمها با ADAMS	مهندس محسن مسگر هروی
آموزش نرم افزارهای تدوین فیلم وصدا(SnagIt.Sound Forge.Premiere Pro)	مؤلفان: مهندس محمد عادلی نیا - غلامرضا مینائی
نگرشی بر شیمی تجزیه	مؤلف: آوید خامنه فر
فرآیندهای تولید	مترجم: محمد اسماعیل اسدی

نام کتاب	مؤلف / مترجم
اصول و مبانی صوت دیجیتال	مترجم: فرناز رجبی مهر
تحلیل اجزای محدود با کمک ABAQUS	مؤلف: مهندس ابوالفضل خلخالی
بهداشت و بازرسی گوشت (ویرایش اول)	مؤلفان: دکتر عماد شفیعی - دکتر برزو خاکپور - حمید پوربابا
آموزش گام به گامMicrosoft Office Access 2007	مؤلف: مهندس علی اکبر متواضع
مدار های منطقی	مؤلف: محمد رضا شادکام انور
ژنتیک و اصلاح دام	مؤلف: مهندس فرهنگ فاتحی
مرجع کامل AutoCAD 2007 (پیشرفته)	مترجم: مهندس نادر خرمی راد
خودآموز کامل Avid Liquid 7	مترجمان: محسن همتی - عادل هدایت‌پور - سهیلا هدایت رسا
گیاهشناسی(تشریح و فیزیولوژی گیاهی)	مؤلف: دکتر شهرام صداقت حور
جنین شناسی (ویرایش اول)	مؤلف: پریسا رشنو
زراعت(عموی ، غلات ، صنعتی و علوفه ای)	مؤلف: مهندس حسن حیدری ذوله
فیزیولوژی دامپزشکی(ویرایش اول)	مؤلفان: دکتر عماد شفیعی - دکتر برزو خاکپور - دکتر بهادر بردشیری
طراحی سازه های فولادی (ویرایش دوم)	مؤلفان: مهندس پیام اشتری - مهندس مجتبی اصفهانی
اینترنت برای کودکان و نوجوانان	مؤلف: علی رضا بابازاده
آموزش گام به گام Microsoft Office Excel 2007	مؤلف: مهندس علی اکبر متواضع
آناتومی حیوانات اهلی (ویرایش اول)	مؤلفان: دکتر عماد شفیعی - دکتر برزو خاکپور - دکتر بهادر بردشیری
برنامه نویسی سیستمی در ویندوز	مؤلفان: مهندس محمد عادلی نیا - ناصر داوری
برنامه‌نویسی به زبان MEL در Maya	مترجم: محمد ناصح
سیستم عامل - ارشد	مؤلفان: مهندس محمد عادلی نیا - مهندس ابراهیم بشیری
متالورژی	مؤلف: مهندس جلال زارعی
ژنتیک (ویرایش اول)	مؤلف: مریم خالصی
آموزش گام به گام Microsoft Office Word 2007	مؤلف: مهندس علی اکبر متواضع
آزمونهای کارشناسی ناپیوسته کامپیوتر	مؤلف: مهندس محمد عادلی نیا
ادبیات فارسی -ویرایش اول	مؤلف: مریم ولیان
آزمایش‌های میکروبیولوژی آب و فاضلاب	مترجمان: حمیدرضا ناصحی نیا - غلامرضا خالقی‌زاده

نام کتاب	مؤلف / مترجم
گیاه شناسی(سیستماتیک)	مؤلف: دکتر شهرام صداقت حور
آمار و احتمالات کشاورزی	مؤلف: فواد فاتحی
آموزش گام به گامMicrosoft Office PowerPoint2007	مؤلف: مهندس علی اکبر متواضع
فیزیک عمومی(کوانتم ،نسبیت،اتمی و هسته ای)	مؤلفان: حسین محسنی پور - ناصر زارع دهنوی - سعید آراء
راهنمای تصویری جستجو در اینترنت	مترجم: محمد کریمی
هیدرولوژی	مؤلف: مهندس مهدی رضاییان زاده
تشریح و فیزیو لوژی دام (ویرایش دوم)	مؤلف: دکتر شهرام نصابیان
مرجع کامل AutoCAD 2007 (مقدماتی)	مترجم: مهندس نادر خرمی راد
مرجع کامل چاپ دیجیتال	مترجم: پیمان سمرقندی
آموزش نرم افزار ELECTRONICS WORKBENCH	مؤلفان: مهندسی علیرضا گمار - اعظم شهبازی
خاکشناسی عمومی	مؤلفان: مهندس سید مصطفی عمادی - مهندس مهدی آقایی - دکتر مجید باقر نژاد
گامی به سوی مدیریت پروژه و ساخت	مؤلف: مهندس سید یاسر بنی هاشمی چهارم
اکولوژی	مؤلف: مهندس بهروز موذن قمصری
میکروب شناسی	مؤلف: مونا قاضی
بهداشت مادر و کودک و تنظیم خانواده	مؤلف: مریم امیری
خودآموز گام به گام Macromedia Dreamweaver 8	مترجم: جعفر کاشانی
طرح آزمایشهای کشاورزی	مؤلف: فواد فاتحی
تغذیه	مؤلف: فاطمه سادات امیری
گواهینامه بین‌المللی کاربری کامپیوتر ICDL (بر اساس Office ۲۰۰۳)مهارت ۱	مترجم: مهندس علی اکبر متواضع
گواهینامه بین‌المللی کاربری کامپیوتر ICDL (بر اساس Office ۲۰۰۳)مهارت ۲	مترجم: مهندس علی اکبر متواضع
گواهینامه بین‌المللی کاربری کامپیوتر ICDL (بر اساس Office ۲۰۰۳)مهارت ۵	مترجم: مهندس علی اکبر متواضع
گواهینامه بین‌المللی کاربری کامپیوتر ICDL (بر اساس Office ۲۰۰۳)مهارت ۶	مترجم: مهندس علی اکبر متواضع
گواهینامه بین‌المللی کاربری کامپیوتر ICDL (بر اساس Office ۲۰۰۳)مهارت ۷	مترجم: مهندس علی اکبر متواضع
مرجع کامل برنامه‌نویسی Visual Basic 2005	مترجم: جواد قنبر



First Edition

Geology

By: Amir Mirakhorli

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
سعادت آباد- میدان کاج- سروشرقی
روبه روی خیابان علامه - پلاک ۴۷
تلفن: ۷-۲۲۰۹۸۴۴۶ دورنگار:۲۲۰۹۸۴۴۸
فروش اینترنتی www.mftshop.com
E-mail : publishing@mftmail.com
URL : www.mftsite.com

